JEAN PIAGET

EL DESARROLLO DE LA NOCIÓN DE TIEMPO EN EL NIÑO

FONDO DE CULTURA ECONÓMICA
MÉXICO

Primera edición en francés, 1946
Segunda edición en francés, 1973
Primera edición en español,
de la segunda en francés, 1978
Quinta reimpresión, 2005

Piaget, Jean
El desarrollo de la noción de tiempo en el niño / Jean Piaget ; trad. de Víctor Manuel Suárez y Juan José Utrilla. — México : FCE, 1978
304 p. ; 21 × 14 cm — (Colec. Psicología, Psiquiatría y Psicoanálisis)
Título original Le développement de la notion de temps chez l'enfant
ISBN 968-16-0015-0

1. Tiempo 2. Niño, Estudio del 3. Psicología infantil I. Suárez, Víctor Manuel, tr. II. Utrilla, Juan José, tr. III. Ser IV. t

LC BF 468 P5218 Dewey 115 P579d

Comentarios y sugerencias: editor@fce.com.mx
www.fondodeculturaeconomica.com
Tel. (55)5227-4672 Fax (55)5227-4694

Título original:
Le développement de la notion de temps chez l'enfant
© 1946, Presses Universitaires de France, París

D. R. © 1978, Fondo de Cultura Económica
Carretera Picacho-Ajusco 227; 14200 México, D. F.

COLABORADORAS

Esther Bussmann (capítulos III, IV y X)
Edith Meyer (capítulo VIII)
Vroni Richli (capítulo VI)
Myriam Van Remoortel (capítulo IX)

PRÓLOGO

ESTA obra nació de una sugerencia que se sirvió hacernos Albert Einstein cuando presidió, hace más de quince años, los primeros cursos internacionales de filosofía y de psicología, en Davos. ¿Es la intuición subjetiva del tiempo primitiva o derivada y, desde luego, solidaria o no de la de la velocidad? ¿Presentan estas cuestiones una significación concreta en el análisis de la génesis de las nociones en el niño, o bien la construcción de las nociones temporales termina antes de traducirse en el plano del lenguaje y de la reflexión consciente? Desde entonces hemos consagrado cada año alguna investigación al estudio de los conceptos de tiempo, aunque sin gran esperanza al principio; tan embrolladas parecían las informaciones elaboradas por los pequeños, y tan verbal su comprensión de las nociones impuestas por el adulto. Mas después de haber procurado interpretar, gracias al método de análisis de las operaciones, fundado en la noción de "agrupamiento", la elaboración de las ideas de número y de cantidades en el niño,[1] hemos aplicado las mismas hipótesis al estudio del desarrollo de las ideas de movimiento, de velocidad y de tiempo: los problemas de la duración y del orden temporal se han presentado entonces en una forma notablemente simplificada. Son los resultados de esos últimos análisis los que resumimos aquí, reservando para una segunda obra [2] los de las nociones de movimiento y de velocidad.

Pero la noción de tiempo no interesa solamente a la psicología del pensamiento en cuanto se relaciona con el desarrollo de los conceptos científicos. Toda la filosofía de Bergson, así como los innumerables trabajos que, en psicología propiamente dicha, han sido influidos por aquélla, han evidenciado la importancia de los conceptos de duración interior y de tiempo psicológico. Ahora bien, cosa curiosa, lejos de aprovecharse de las convergencias posibles entre el tiempo einsteiniano y la duración vivida, el propio Bergson ha tratado de oponérseles en una pequeña obra que ha hecho un poco de ruido.[3] Veremos, en la tercera parte, lo que la investigación genética lleva a pensar sobre este divorcio aparente.

[1] Piaget y Szeminska, *La genèse du nombre chez l'enfant;* Piaget e Inhelder, *Le développement des quantités chez l'enfant*, Neuchâtel y París, Delachaux y Niestlé, 1940 y 1941.

[2] *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*, París, Presses Universitaires de France, 2ª ed., 1972

[3] *Durée et simultanéité*, París, P.U.F., 7ª ed., 1968.

En tercer lugar, la psicopatología se encuentra frecuentemente con el problema del tiempo. Ahora bien, harto se sabe hasta qué grado está condicionada la interpretación de las nociones patológicas por el estudio genético de las nociones correspondientes en psicología infantil. En lo que toca al tiempo mismo, J. de la Harpe ya ha hecho justicia a la pretensión de un conocido alienista, que ha tratado de fundar su análisis de la duración sobre los datos del bergsonismo y de la fenomenología, descartando por principio la cuestión de saber cómo se forman los concepto temporales en el niño pequeño.[4] Esperamos que los resultados que vendrán después sean útiles a los psicopatólogos cuando traten de apoyarse en las leyes del desarrollo real, y no en una simple dialéctica *a priori*.

Por último, los educadores y la psicología pedagógica tropiezan sin cesar con los problemas que suscita la incomprensión del tiempo en los niños de edad escolar. El conocimiento de los procesos constructivos que engendran las nociones fundamentales del orden temporal, de la simultaneidad, de la igualdad y del ensamble de las duraciones, a partir de un estado en el cual el niño no sospecha todavía la existencia de un tiempo común a todos los fenómenos, les será quizá de alguna ayuda y es, entre otras razones, porque pensamos en las aplicaciones pedagógicas, por lo que hemos multiplicado los ejemplos concretos en esta obra.

El plan que hemos adoptado para la exposición de estas diversas cuestiones es el que a continuación se menciona. Una primera parte de este volumen (caps. I y II) está consagrada en su totalidad, como introducción, a la discusión de un ejemplo sintético de experiencia (paso de un líquido, de un recipiente a otro, y restablecimiento de los niveles sucesivos por medio del dibujo), mostrando al niño en lucha con los problemas de seriación de los sucesos en el tiempo y de estimación de las duraciones. La segunda parte (caps. III a VIII) vuelve al estudio, una por una, de las operaciones constitutivas del tiempo físico (orden, simultaneidad, sincronización, ensamble y adición de duraciones, medida). La tercera parte (caps. IX y X) analiza, por último, el "tiempo vivido" (la noción de edad y la duración psicológica), a la luz de los resultados de la dos primeras secciones; es decir, del estudio previo de los esquemas temporales elaborados por el sujeto en su adaptación al mundo exterior. Ciertos lectores preferirán tal vez seguir el orden inverso, y pasar de la parte III a la II para terminar en la I y las conclusiones; lo esencial es entender la interdependencia estrecha de las partes II y III. (J. P.).

[4] J. de La Harpe, *Genèse et mesure du temps*, Neuchâtel (Trab. Fac. de Letras), 1941. Véase en la p. 10 y ss. la crítica de E. Minkowski.

PRIMERA PARTE

LAS OPERACIONES ELEMENTALES: TIEMPO Y MOVIMIENTO

EL OBJETO de esta primera parte es situar el desarrollo de la idea de tiempo en el contexto cinemático, fuera del cual esta noción carece de significación. Hay una fuerte tendencia, en efecto, a hablar de una intuición del tiempo o de conceptos temporales, como si el tiempo pudiese, a semejanza del espacio, ser percibido y concebido independientemente de los seres o de los acontecimientos que lo llenan. Así como el espacio aparece como una caja vacía en la cual son colocados los cuerpos, así el tiempo será como la película móvil en la que se graban los cuadros que se suceden en función de su desarrollo.

Pero el espacio mismo no es un simple "continente". Es el conjunto de las conexiones establecidas entre los cuerpos que percibimos o concebimos o, mejor dicho, el conjunto de las relaciones que utilizamos para estructurar esos cuerpos y, por tanto, para percibirlos y concebirlos. Es, hablando con propiedad, la lógica del mundo sensible o, por lo menos, uno de los dos aspectos esenciales (siendo el segundo, precisamente, el tiempo) de la lógica de los objetos: los ensambles de parte a todo y los diversos órdenes que introduce entre ellos son paralelos a los ensambles y a las series que las clases y las relaciones introducen entre los conceptos, y su métrica se conforma a los números y a las operaciones numéricas. Siendo una lógica, el espacio es, en primer lugar, un sistema de operaciones concretas, inseparables, éstas, de la experiencia que informan y transforman a su manera. Mas al depurarse progresivamente y al desprenderse de sus ataduras experimentales, esas mismas operaciones pueden volverse "formales", y es en ese nivel, en el cual la geometría es promovida al rango de lógica pura, donde el espacio aparece como un continente o una "forma", independiente de su contenido.

Ahora bien, así resulta exactamente con el tiempo, y ello tanto más, cuanto que éste constituye con el espacio un todo indisociable. Como veremos y volveremos a ver continuamente en cada uno de los capítulos de esta obra, el tiempo es la coordinación de los movimientos: ya se trate de desplazamientos físicos o de movi-

mientos en el espacio, o de esos movimientos internos que son las acciones simplemente esbozadas, anticipadas o reconstruidas por la memoria, pero cuyo término es también espacial; el tiempo desempeña, respecto de ellos, el mismo papel que el espacio con relación a los objetos inmóviles. Más precisamente, el espacio basta a la coordinación de las posiciones simultáneas, pero en cuanto intervienen los desplazamientos, estos cambios de posición ocasionan otros tantos estados espaciales distintos, y sucesivos por lo tanto, y la coordinación de estos estados no es más que el tiempo mismo. El espacio es un algo instantáneo captado en el tiempo, y el tiempo es el espacio en movimiento; ambos constituyen, en su reunión, el conjunto de relaciones de concatenación y de orden que caracterizan a los objetos y sus movimientos.

Pero si puede aislarse el espacio y hacerse abstracción del tiempo para construir las relaciones geométricas (basta colocarse en el punto de vista de una simultaneidad ficticia y describir los movimientos como meros desplazamientos con velocidades infinitas, o independientes de sus velocidades), no se puede, en cambio, aislar el tiempo y hacer abstracción, para elaborarlo, de las relaciones espaciales y cinemáticas, es decir, de las velocidades. Por consiguiente, sólo una vez construido el tiempo puede ser concebido como un sistema independiente, y aun ello no resulta posible sino a velocidades pequeñas. Durante la construcción, el tiempo permanece, al contrario, como una simple dimensión, inseparable de las dimensiones espaciales, y solidaria de esta coordinación de conjunto que permite reunir, unas con otras, las transformaciones cinemáticas del universo.

Si ese es el caso, el estudio de la génesis de la noción de tiempo puede ser muy instructivo por lo que hace a la naturaleza de esta categoría fundamental del espíritu. Si el tiempo es realmente la coordinación de los movimientos, en el mismo sentido que el espacio es la lógica de los objetos, hay que esperar que exista un *tiempo operativo,* que consiste en relaciones de sucesión y de duración fundadas sobre operaciones análogas a las operaciones lógicas. Este tiempo operativo será distinto del *tiempo intuitivo,* limitado a las relaciones de sucesión y de duración dadas en la percepción inmediata, externa o interna. El tiempo operativo podrá ser en sí mismo *cualitativo* o *métrico,* según que las operaciones que lo constituyen permanezcan análogas a las de las clases y relaciones lógicas, o que hagan intervenir una unidad numérica. Hay que atenerse, sobre todo y si tal es el caso, a que el tiempo intuitivo resulta insuficiente para constituir relaciones adecuadas de simultaneidad o sucesión y de duración (igualdad de las duraciones sincrónicas,

etcétera) y a que la intervención de las operaciones, sean cualitativas o métricas, condicione de manera necesaria la construcción de estas relaciones esenciales.

¿Cuáles son, entonces, las operaciones elementales que permiten engendrar la simultaneidad y la sucesión, así como las duraciones de diversos órdenes? Esto es lo que nos proponemos determinar en la primera parte de esta obra. Con esta intención, nos ceñiremos al análisis de una sola y misma situación experimental, que estudiaremos en diferentes edades de desarrollo del niño: el fluir de un líquido por planos sucesivos, de un recipiente a otro. Se trata, pues, de dos movimientos simples, uno de descenso y otro de ascenso; sus etapas (los planos) caracterizan otros tantos sistemas A, B, C., etc., de posiciones simultáneas en el espacio. Las operaciones temporales consistirán, por tanto, solamente: 1º en ordenar (mediante una seriación cualitativa) esos diversos sistemas en una sucesión $A \rightarrow B \rightarrow C$, etc., de relaciones de "antes" y "después", no pudiendo las posiciones A_1 y A_2 o B_1 y B_2 ser seriadas según esas dos relaciones, siendo, entonces, "simultáneas"; 2º en "encajar" los unos dentro de los otros a los intervalos situados entre esos sistemas A, B, C, etc. (que son los términos de la serie precedente), constituyendo el intervalo AB una duración, pero más corta que el intervalo AC, y AC una duración más corta que AD, etc., y dos intervalos A_1B_1 y A_2B_2 (entre dos posiciones particulares [1] y [2] de los sistemas A y B) que constituyen dos duraciones iguales puesto que son sincrónicas.

Si las relaciones de tiempo proceden, ya sea de una intuición directa o de un esquematismo intelectual independiente de su contenido, es obvio que las cuestiones precedentes no darán lugar a ninguna dificultad para el niño, ya que todos los sucesos que caracterizan este proceso temporal se desarrollan ante los ojos del sujeto. Pero si el tiempo es la coordinación operatoria de los propios movimientos, entonces las relaciones de simultaneidad, de sucesión y de duración deberán construirse todas progresivamente, apoyándose las unas en las otras. Tales son las grandes líneas de esta construcción que vamos a estudiar en el curso de los dos primeros capítulos.

I. EL ORDEN DE LOS SUCESOS

YA SEA que se quiera determinar el papel del tiempo en la experiencia en general, o se trate de aislar tal experiencia particular para el análisis de la noción de tiempo en el niño, en la psicología adulta o en el pensamiento científico, siempre se vuelven a encontrar las tres situaciones siguientes: el tiempo está ligado a la memoria, o a un proceso causal complejo, o a un movimiento bien delimitado.

Podría suponerse en la memoria una intuición directa del tiempo: la memoria pura de Bergson y la intuición de la duración constituirían así el sistema de referencia absoluta al cual debería remitirse todo análisis psicológico de esta noción. Mas la memoria es una reconstrucción del pasado, un "relato", como dice P. Janet, lo cual es cierto en los planos superiores y verbales de la actividad, o una reconstrucción sensori-motora en los planos inferiores. Como tal, ella apela necesariamente a la causalidad, y cuando un recuerdo parece anterior a otro, es porque el acontecimiento al que el primero se refiere se juzga, en el orden causal, anterior al suceso que recuerda el segundo. Si yo recuerdo, por ejemplo, haberme puesto la corbata hace diez días, antes de haber dado mis clases matinales y de ningún modo después, no es porque estos recuerdos se hayan grabado de manera indeleble en un orden preciso de sucesión: es porque yo estoy seguro de que el primero de los dos forma parte de las condiciones necesarias del segundo. Por lo que respecta al orden de sucesión de dos acontecimientos independientes, aquél es fortuito en el sentido en que Cournot define el azar mediante la interferencia de dos series causales distintas. No está, pues, fuera de la causalidad sino que, precisamente porque está ligado al azar, es decir, al entrecruzamiento de las series causales, es muy difícil acordarse: sólo se logra mediante un arreglo que enlace entonces el orden temporal con la causalidad interior, o recurriendo a conexiones indirectas, es decir, a otras series causales. Hasta en la memoria el tiempo es, pues, solidario de la causalidad: es la estructura de nuestra propia historia, pero en la medida en que la construimos y la reconstruimos.

Para llegar al tiempo hay que recurrir, por tanto, a las operaciones de orden causal que establezcan un vínculo de sucesión entre las causas y los efectos por el hecho mismo de que explican los segundos mediante los primeros. El tiempo es inherente a la causalidad: él es a las operaciones explicativas lo que el orden lógico es a las operaciones implicatorias.

Por esa razón, queriendo ensayar en otra época el análisis de las nociones infantiles del tiempo, hemos buscado el vínculo temporal que introduce el sujeto entre los acontecimientos de una pequeña historia por reconstituir, cuando esos acontecimientos se caracterizan por una causalidad muy simple (caída de objetos, etc.): [1] se presentan al niño algunas imágenes distribuidas al azar y se le pide que las serie en el orden correcto, siendo éste, por tanto, temporal y causal a la vez. Ahora bien, esta técnica, de la que nos valdremos de nuevo en el capítulo próximo, nos ha permitido evidenciar un hecho paradójico, que volveremos a encontrar igualmente en el curso de todo este volumen, y que muestra desde luego el carácter operativo, y no intuitivo, del orden temporal: que la elaboración de la serie irreversible de los sucesos supone la reversibilidad del pensamiento, es decir, operaciones como tales que permiten recorrer esa serie en ambos sentidos. Se observa, en efecto, hasta los 7 u 8 años, que el niño, después de haber adoptado un orden cualquiera de seriación (y, en general, el que se le ocurre primero), experimenta una gran dificultad, cuando se cambian las imágenes, en adaptar un relato nuevo a este nuevo orden. Todavía a los 6 años, 84% de los nuevos relatos quedan subordinados a los precedentes, aunque ya no concuerden, en este caso, con la clasificación modificada de las imágenes, en tanto que a los 8 años sólo 15% de los nuevos relatos permanecen así sin variación; hasta los 7 u 8 años el niño no llega, pues, a razonar sobre varias posibilidades a la vez, y ni aun cuando abandona un orden incorrecto de seriación por un orden que él juzga más exacto, logra invertir, en su pensamiento y en su relato, el orden de los propios acontecimientos (volveremos sobre estos hechos en la conclusión del capítulo X). El resultado es que, por la carencia de esta reversibilidad operativa necesaria para la confrontación de los diversos órdenes posibles, el sujeto no llega al orden correcto y permanece ligado, de modo irreversible, al orden que primero se le ocurre, en tanto que después de los 8 años la reversibilidad operativa le permite reconstruir el orden real e irreversible de los acontecimientos.[2]

Si el tiempo está ligado a la causalidad y al curso irreversible de las cosas, es preciso, por tanto, comprender desde luego que las operaciones temporales, necesarias a la construcción del orden de las sucesiones y del "encaje" de las duraciones, están enlazadas a las operaciones explicativas en general, es decir, precisamente a todas las que permiten encajar y seriar los desplazamientos de los

[1] Krafft y Piaget, "La notion de l'ordre des événements et le test des images en désordre", *Arch. de Psychol.*, 1925, XIX, pp. 306-349.

[2] *Cf. ibid.* pp. 346-349.

objetos en el espacio. En efecto, ¿qué es la causalidad sino la coordinación espacio-temporal de los movimientos, en que el tiempo mismo es entonces una de las dimensiones?

Pero en tal caso, en vez de estudiar el tiempo en series causales complejas, como las de los relatos en los que aquél ha sido el tema, puede ser provechoso, para llevar adelante el análisis, dirigir éste hacia un movimiento bien delimitado en el espacio, y que sea tal que las posiciones sucesivas del objeto móvil constituyan, por el mismo hecho, los puntos de orientación de la sucesión temporal. El inconveniente de las series complejas es, efectivamente, que si por medio de ellas se obtiene el orden de las sucesiones, éste no corresponde necesariamente a un encaje simple de las duraciones, mientras que al limitarse a los movimientos aislables se logrará simultáneamente el orden de los sucesos y el encaje de las duraciones. Así es como el fluir de un líquido, que ahora vamos a estudiar, nos servirá para analizar, en el curso de los capítulos I y II, ambos aspectos complementarios de las operaciones temporales. También vamos a exponer, de una vez, la técnica que ha permitido conducir el conjunto de las experiencias descritas en estos dos capítulos de introducción.

§1. LA TÉCNICA ADOPTADA. 1. Presentamos al niño dos recipientes sobrepuestos. El recipiente superior (I) tiene forma esférica, o bien la de una pera alargada por abajo. Se llena mediante un orificio situado arriba, que permanece abierto durante todo el experimento. Se vacía por medio de una llave de vidrio, encima del recipiente inferior (II). Es éste exactamente cilíndrico, bastante angosto y con igual capacidad que (I). Se llena (I) de agua coloreada con fluorescina y, a intervalos regulares, se deja caer una misma cantidad de líquido en (II), originalmente vacío, hasta que este recipiente quede lleno, y (I) vacío. Las cantidades vertidas corresponden, por consiguiente, a las elevaciones del nivel en (II) que se repiten según una misma diferencia, esto para permitir al niño constituir una métrica cuando quiera medir el tiempo por la altura del líquido en (II).

2. Se proporciona al sujeto, por otra parte, una colección de dibujos fotocopiados (para que sean exactamente iguales) que representan, en trazos, los dos recipientes vacíos (con un espacio entre los dos). Desde el principio del experimento, cuando (I) está lleno y (II) vacío, después en el momento de cada flujo del líquido, incluido el último, se pide al niño que trace con una línea horizontal, con lápiz verde, el nivel de los dos recipientes. Para cada nivel nuevo se le da una nueva hoja, de modo que él pueda después

seriar el conjunto de los dibujos en la mesa, y se tiene cuidado de que el sujeto marque sus niveles de manera suficientemente precisa para poder luego distinguir unos de otros, tanto en (I) como en (II). Ya terminado el transvase y ejecutado el último dibujo, se revuelven todas las hojas (en número de 6 a 8, según el caso), y se pide al niño que las ordene:

3. "Ponme aquí (a la izquierda) el dibujo que hiciste primero, cuando el agua estaba como al principio. Después, aquí (a la derecha del primero) el dibujo que hiciste luego, cuando el agua comenzó a correr. Después, aquí, el que hiciste en seguida . . . (etc., hasta el último)." Se anota la seriación obtenida. Si ésta no es correcta se hacen preguntas sobre los errores cometidos, haciendo así pensar al niño hasta obtener éxito completo.

4. Se toman entonces unas tijeras y se corta en dos cada hoja, para poder separar el dibujo de (I) del de (II). Si el niño ha realizado por sí mismo la seriación correcta (3), se pasa directamente a (5). Si no, es decir, si ha tenido que ayudársele con preguntas sugestivas, se le hace todavía la pregunta siguiente. Se mezclan en un solo paquete todos los dibujos, de II y de I, y se pide al sujeto una nueva seriación de conjunto. Esta es, naturalmente, más difícil que la precedente (3), ya que esta vez se trata de ordenar los niveles de (I) en una serie descendente, los de (II) en una serie ascendente, y de poner los términos de estas dos series en una correspondencia biunívoca.[3] De nuevo se ayuda al sujeto con preguntas sobre los errores que ha cometido, si él no llega por sí mismo a la solución correcta.

5. Tras una nueva mezcla general de los dibujos, se le hace entonces al sujeto cierto número de preguntas de sucesión y de simultaneidad, de los dos tipos siguientes: 1º "Cuando el agua estaba aquí (por ejemplo, en I_2; si $I_1I_2I_3$, etc. = los niveles de I y II_1 II_2 II_3, etc. = los niveles correspondientes de II), ¿era antes o después de éste (v. gr. II_3)? 2º Cuando el agua estaba allí (por ejemplo, I_5), ¿dónde estaba el agua en el otro recipiente (II)? Encuéntrame el dibujo que has hecho con ése (I_5), etc." Para resolver estas dos cuestiones, el niño debe naturalmente seriar de nuevo los dibujos hasta los límites considerados, pero la nueva dificultad consiste en que no se le pide explícitamente esta seriación: se le ruega simplemente que halle una relación de sucesión o de simultaneidad, y es él quien tendrá que comprender que no podría determinarse esa relación sin una seriación total o parcial.

[3] *Aquí interviene, por lo tanto, un "agrupamiento" multiplicativo de las relaciones, mientras que en (3) basta el agrupamiento aditivo (seriación). Ver más adelante, cap. II, §5.*

Ya analizadas de este modo las cuestiones de orden (3) a (5), se pasa a las de medición de los intervalos o de evaluación de la duración, y ello en las diferentes formas que siguen:

6. La experiencia muestra que conviene plantear desde luego la cuestión de la igualdad de dos tiempos sincrónicos, aun cuando el niño admita la simultaneidad respectiva de los puntos de partida y de los puntos de llegada: [4] por ejemplo: "¿Se necesita el mismo tiempo para que el agua descienda de allí hasta allá (de I_1 a I_2) y para que suba de allí hasta allá (II_1 a II_2)?", o de I_1 a I_5 y de II_1 a II_5, etc.

7. Puede proponerse en seguida la cuestión de la desigualdad entre la parte y el todo: "¿Tarda el agua más o menos tiempo en bajar de I_1 a I_3 o de I_1 a I_2? ¿Y en bajar de I_1 a I_3, o en subir de II_2 a II_2?"

8. Viene luego el problema de orden métrico, de la igualdad o desigualdad de dos duraciones sucesivas: "¿Pasa el mismo tiempo –o no– para que el agua suba de II_1 a II_2 y de II_2 a II_3? ¿O para que ella baje de I_1 a I_2 y de I_2 a I_3? ¿O de I_1 a I_3 y de I_3 a I_5?", etc.

9. Por último, y con relación a la cuestión precedente, hay que preguntar si existe una relación entre la igualdad de los tiempos y la de las cantidades de líquido vertido. A este respecto se pueden emplear dos técnicas distintas. La primera consiste en seguir el orden (8) y (9): una vez que el niño ha admitido o puesto en duda la igualdad de los tiempos entre II_1 y II_2 y II_3, se le preguntará si hay la misma cantidad de agua entre II_1 y II_2 y II_3, etc. La segunda técnica consistirá, por el contrario, en principiar por (9) o aun, si fuere preciso, por afirmar la igualdad de las cantidades de líquido vertidas, sin hacer de ello un problema, y después plantear las preguntas (6) a (8).[5]

Observemos, por lo que respecta a las cuestiones (6) a (9), que es fácil simplificarlas en caso necesario. Siendo demasiado abstracto el razonamiento acerca de los dibujos, se marcan en la pared del recipiente (I) los niveles sucesivos, con un pequeño trazo de tinta, así como en la pared de (II) (o se rodea con ligas el recipiente II). Entonces se pregunta, sin agregar nada más: "¿Tarda más o menos tiempo, o el mismo, de allí hasta allá?", señalando directamente con el dedo los niveles anteriores de los que se habla.

[4] Se trata, desde luego, de simultaneidades y de sincronizaciones aproximadas, mas no ha habido por ello dificultades en los experimentos realizados.

[5] Se sobrentiende que, en todo rigor, la igualdad de las cantidades II_1 a II_2, II_2 a II_3, etc., no implica la de los tiempos, ya que la presión varía con el flujo. Mas la aproximación tentativa con que nos conformamos nunca ha ofrecido inconveniente.

Huelga decir que, si es oportuno, se le puede pedir en seguida que haga corresponder estas marcas con los dibujos, y esta cuestión aun es necesaria cuando se quiere analizar las relaciones que existen entre el ordenamiento y la medición.

Se ve pues, globalmente, que esta experiencia es la simple generalización de la de las imágenes por seriar, que se mencionó al principio de este capítulo, mas con el agregado, muy ventajoso para el estudio de la noción de tiempo, de que las operaciones de la seriación se complementen con las del encaje de los intervalos y, finalmente, con las operaciones métricas, quedando así vinculado el orden de los dibujos con el conjunto de las relaciones temporales.

Dicho lo cual, remitiendo al capítulo siguiente las cuestiones 6 a 9 (estimación y medida de las duraciones), distinguiremos, en el curso del presente capítulo, tres estadios relativos a las cuestiones 3 a 5 (orden de los sucesos). En el curso del primer estadio, el niño no logra –o por lo menos no al primer intento– seriar los dibujos reunidos (I y II no divididos aún), descubriendo con ello una dificultad para reconstituir el orden de sucesión de los niveles del agua. En el curso del segundo estadio, el niño seria inmediatamente los dibujos en forma correcta mientras se hallan en bloque, pero cuando se separan con un corte de tijera las figuras I de las figuras II, y se trata de ordenar simultáneamente las unas en correspondencia con las otras, el sujeto no consigue reconstruir estos sincronismos. Puede, pues, decirse que en este estadio el sujeto logra una intuición articulada del proceso físico del flujo y de su orden temporal, pero que no acierta a descomponer este orden intuitivo en un sistema operatorio de relaciones de simultaneidad y de sucesión. Durante un tercer estadio, por fin, la correspondencia serial es correcta.

§2. El primer estadio: las dificultades para reconstruir la serie global. Los niños menos adelantados de este primer estadio permanecen incapaces de seriar solos los dibujos no recortados (sub-estadio I A) mientras que hacia el final del estadio los sujetos lo consiguen tras una serie de tanteos empíricos (sub-estadio I B).

He aquí unos ejemplos del sub-estadio I A:

Aud (5;11) dibuja con gran interés los niveles sucesivos del agua en los dos recipientes y se interrumpe para pedirnos: "*¿Quiere usted prestarme su aparato? Me servirá. Yo se lo devolveré en la tarde.*" Pero él no se manifiesta menos incapaz, cuando ha terminado de correr el agua, de seriar sus dibujos en su orden cronológico (aunque no están cortados). Él compone,

efectivamente, la serie [6] D_1 D_5 D_2 D_3 D_6 D_1. Retiramos ahora de esta serie los dos extremos D_1 y D_6: "¿Cuál era el primero? –(D_1) –¿Por qué? –*Porque antes aquí estaba llena* (I) –Bueno. Y de éstos (D_2 y D_5) ¿cuál era primero? –*Ese* (D_5) –¿Por qué? . . . –Y de ésos (los recipientes I en D_2 y D_5) ¿cuál está más lleno? –¡*Ah, es aquél!* (D_2) –Ahora arregla los dibujos, poniendo aquí el que hiciste primero, después el siguiente, etc." Él coloca D_1 D_2 D_5 D_3 D_6 D_1, reproduciendo así casi enteramente la serie precedente, con una sola inversión.

Ric (6 1/2) sería como sigue: D_6 D_3 D_4 D_2 D_5 D_1. "¿Qué se dibujó en primer lugar, eso (D_6) o aquello (D_1)? –*Aquello* (D_1), *porque está lleno*. –Entonces arréglalos bien, etc. –(Él vuelve a empezar: D_1 D_3 D_2 D_5 D_4 D_6.) –¿Y de ésos (D_5 y D_4) cuál fue él primero? –*Ése* (D_5). –¿Por qué? –(Él mira con atención los dos recipientes I y II sin responder.)"

¿Cuál es el significado de esos errores? Es obvio, por lo pronto, que mientras corría el agua, el niño comprendía en conjunto el orden de sucesión de los niveles percibidos, ya que los trazaba correctamente tomando en cuenta los descensos en I y los ascensos en II. ¿Por qué, entonces, después de haber captado el desarrollo de esos estados sucesivos y de haberlo expresado en los dibujos, el sujeto no logra seriar éstos?

Podría suponerse que la dificultad procede simplemente de las convenciones propias de la seriación de los dibujos, convenciones que son, en efecto, más complejas de lo que parecen. Por una parte, la traducción de la sucesión en el tiempo a una serie lineal (unidimensional) no cae por su peso necesariamente, sino que supone la unicidad del tiempo, esto es, la posibilidad de reunir todas las referencias de "antes" y de "después" en una sola serie temporal. En segundo lugar, Luquet ha mostrado que el niño de esta edad (hasta los 7 u 8 años) no expresa habitualmente sus "narraciones gráficas" mediante el procedimiento de imágenes diferentes que corresponden a otros tantos estados temporales distintos (el "procedimiento de Epinal", de Luquet) sino yuxtaponiendo en un mismo dibujo los trazos tomados de estados sucesivos. Ahora bien, al estudiar anteriormente la estructura de los relatos que el niño elabora en presencia de imágenes susceptibles de representarlos,[7] llegamos a la conclusión de que el niño, precisamente por no saber elaborar un relato, no consigue comprender el procedimiento de las imágenes sucesivas. Se puede admitir, por consiguiente, que las dos dificultades, la de pensar el tiempo en la

[6] Llamaremos D_1, D_2, etc., a los dibujos no cortados.

[7] Véase Margairaz y Piaget, "La structure des récits et l'interprétation des images de Dawid chez l'enfant", *Arch. Psychol.*, XIX, pp. 211-239, y el artículo ya citado sobre la noción del orden de los sucesos.

forma de una sucesión lineal, y la de representar los acontecimientos mediante una serie de imágenes distintas que se suceden en el espacio, no constituyen en realidad más que una sola.

Somos así llevados a suponer que, una vez que los sucesos percibidos entran en el pasado, el niño no llegará a reconstruir su orden de sucesión por no poder situarlos en un tiempo único con desarrollo rectilíneo. En otros términos, en presencia de dos dibujos que representen dos pares distintos de niveles, el niño no sabe ya decidir con rigor cuál de esos pares es anterior al otro, y ello porque en vez de percibir directamente un desplazamiento del líquido de arriba hacia abajo (I) y de abajo hacia arriba (II), él no se halla más que en presencia de relaciones espaciales estáticas (de niveles inmóviles) que se trata de ordenar fuera de tiempo, es decir, de reconstruir deductivamente en la forma de una sucesión temporal. Quizá se dirá que en tal caso el problema se convierte en cuestión de razonamiento, y ya no de tiempo. ¿Más qué es la noción de tiempo, sino esta misma reconstrucción, y las relaciones que intervienen en tal elaboración no son precisamente las que entran en juego en el juicio perceptivo? Es lo que veremos en los capítulos III y IV, pues la verificación de una sucesión o de una simultaneidad actuales ya supone un mecanismo operativo de coordinación, cuya reconstrucción deductiva de una sucesión o de una simultaneidad pasadas es la simple prolongación, en forma de un razonamiento, por oposición a los juicios aislados.

El examen de las reacciones del sub-estadio I B va a permitirnos justificar esta manera de ver ya que, en el curso de este segundo sub-estadio, el niño principia igualmente por no poder seriar los dibujos, pero lo consigue después parcialmente y por medio de tanteos empíricos, a medida que él se acuerda de algunos de los estados percibidos sucesivamente. Pero, cosa interesante, si el niño del sub-estadio I B llega así a realizar algunas correcciones exactas –y es en ello en lo que supera al del sub-estadio I A–, no domina aún la seriación de conjunto, precisamente porque carece de un método de reconstrucción sistemática:

Ber (5'½), tras haber terminado su último dibujo, parece ser capaz de recordar concretamente los trayectos del agua: "Cuéntame lo que has dibujado. –*Ha corrido, el agua, de allí hasta allá* (muestra los niveles en el vidrio del recipiente I) *hasta abajo, y ha subido* (recipiente II) *hasta aquí.* –Bueno. Entonces, puedes ordenar tus dibujos del mismo modo. Aquí pondrás el primer dibujo que has hecho, cuando el agua estaba toda arriba, luego aquí el que viene precisamente después, aquí el que viene luego, etc. –(Él forma la serie D_2 D_3 D_1 D_5 D_6 D_4.) –¿Está bien esto? –*Sí.* –¿Cómo estaba al principio? –*El agua estaba hasta arriba en el primer dibujo.*

–¿Y abajo? –*No había agua.* –¿Entonces es éste (D_2 al comienzo)? –*Oh, no* (intercambia D_1 y D_2, de donde D_1 D_3 D_2 D_5, etc.). –¿Y al final? –*Arriba estaba vacío.* –¿Entonces? –(Intercambia D_6 y D_1.) –¿Está todo bien ahora? –*Sí.* –Fíjate bien. –*Sí.* –¿Y ésos (D_3 y D_2)? ¿Cuál fue el primero? –(Él observa H_3 y H_2.) –*Ése* (D_3). –Fíjate en el de arriba. –*Oh, no* (permuta D_2 y D_3). –¿Y ahora está todo bien? –*Sí.* –Fíjate bien. –(Él sigue con el dedo los niveles en I e intercambia D_4 y D_5.)"

Se cortan ahora los dibujos, se mezclan y se vuelve a pedir la simple seriación. "Vuelve a colocarlos exactamente como antes, cuando todo estaba bien ordenado." Él coloca H_1 (el recipiente inferior, vacío) primero, y busca I_1. Luego pone H_4 junto a H_1, busca un I correspondiente: él ve el aparato y pone el dedo en el vidrio del recipiente I, a un nivel que juzga que corresponde a H_4; encuentra de este modo I_3 y lo pone encima de H_4. Prosigue aplicando el mismo método y concluye con I_1 I_3 I_2 I_5 I_4 I_6, correspondiendo con H_1 H_4 H_5 H_3 H_2 H_6. "¿Está esto bien? –*No* (él toma I_4 y I_3, los examina y los coloca luego como antes). –¿Y ahora? –(Pone I_6 entre I_1 y I_3, después lo recoloca al final.) –¿Qué hace el agua, arriba? –*Desciende todo el tiempo.* –¿Entonces? –(Él permuta algunos I al azar y se considera satisfecho.)"

Lin (6;4) seria los dibujos no cortados como sigue: D_1 D_3 D_2 D_6 D_4 D_5. "¿Por qué has puesto acá (D_3) después de (D_1)? –*Porque aquí* (D_1) *está todo lleno* (I). –¿Y ése? (D_6). –*Está vacío. ¡Ah, sí!* (lo coloca al final). –¿Y los otros están bien? –*Sí.* –Observa bien . . .¿qué hace el agua, arriba? –*Baja.* –¿Entonces ésos (le mostramos D_2 y D_3)? –*¡Ah, sí!* (corrige)."

Cortamos los dibujos, los revolvemos y le pedimos sólo que los "vuelva a poner como antes". Lin busca H_1, lo halla y lo coloca al principio. Pone encima de éste I_2, luego forma un segundo par I_4 y H_3 sin ocuparse de los últimos restantes y juzgando a ojo, sin comparaciones. Coloca también I_1 con H_6; I_3 con H_5; I_6 con H_4, y I_5 con H_2, y continúa decidiendo cada vez, independientemente, la relación entre I y II, pero sin comparar un par con otro y olvidándose a cada instante de invertir las relaciones, como si II se vaciara al mismo tiempo que I. Terminada así la seriación, Lin reconoce que no es exacta y trata de corregirla. Mas en lugar de permutar individualmente los dibujos, él los traslada por pares de términos superpuestos, como si I_2 estando encima de H_1 no se les pudiese separar. El consigue así una regularidad aproximada de los I pero con carencia de progresión de los II, luego los invierte, y renuncia.

De este modo se comprueba que, en el curso del sub-estadio I B, el niño comienza por fallar en la seriación de los dibujos (D) no cortados, y que en seguida la corrige poco a poco, bajo la influencia de las preguntas planteadas o por tanteos espontáneos En cambio, una vez cortados los dibujos no es posible ninguna seriación.

"El agua ha corrido de allí a allá (I) hasta abajo, y ha subido (II) hasta aquí", dice Ber, sin embargo, desde el principio del interro-

gatorio. ¿Por qué, pues, estos niños no logran desde luego seriar los dibujos D?

Observemos, por lo pronto, que si el sujeto comprende bien, en conjunto, el orden de sucesión de los niveles en el momento mismo del flujo del líquido, esta comprensión no tiene nada de una lectura pasiva, sino que supone ya una estructuración temporal compleja. Sin hablar todavía de la puesta en correspondencia entre los niveles del recipiente I y los del recipiente II (simultaneidad de los niveles correspondientes y correlación inversa entre los niveles descendentes de I y los niveles ascendentes de II), sobre la cual volveremos, a propósito de la segunda etapa y de la prueba de los dibujos cortados, notemos simplemente, por el momento, que aun la sucesión de los niveles en uno solo de los dos recipientes (por ejemplo I), plantea al niño un problema a partir de la percepción del flujo del agua. Como se ha mostrado con frecuencia, efectivamente una sucesión de percepciones no constituye por sí sola una percepción de la sucesión, ni (agregaremos *a fortiori*) una comprensión de la sucesión. Admitamos, por ejemplo, que un bebé, no teniendo aún noción ninguna del flujo necesario del agua, percibe sin dificultad el descenso del nivel, en el momento de cada nuevo flujo, entre dos planos I_1 y I_2, etc. Pero como hay una pausa en cada plano (el tiempo de hacer un trazo), se trata además, desde el contacto con el experimento y la fabricación de los dibujos, de acordarse sin cesar de los niveles precedentes, y tal reconstrucción supone la comprensión del conjunto del movimiento. Esta comprensión evadirá, por tanto, al bebé, y si nuestros sujetos la poseen (como lo atestiguan las palabras citadas de Ber) es en virtud, no solamente de una sucesión de percepciones, ni aun de una serie de percepciones de sucesión, sino más bien de una interpretación cinemática del conjunto del proceso de flujo.

Ahora bien, en el momento del experimento, esta interpretación y la reconstrucción que resulta son facilitadas por el contacto continuo con el propio movimiento: sin que resulten por sí mismas (acabamos de ver por qué), ellas se apoyan, sin embargo, sobre los hechos. Cada nuevo dibujo de nivel viene así a insertarse, en una acción de conjunto, entre el dibujo precedente y el siguiente, y esta seriación motriz o práctica es de este modo impuesta por la acción como tal. Por el contrario, una vez que los dibujos se terminan y se mezclan, ya no están animados por la percepción ni por la acción: residuos estáticos o restos inmóviles de un movimiento realizado y de una acción terminada, se trata de reimprimirles un movimiento de conjunto y ese es un problema muy diferente del de seguir aquél mientras tiene lugar, reproduciéndolo con una acción que lo

imita simplemente. Hay que sustituir la seriación práctica por una seriación pensada, y es ahí donde está toda la dificultad.

Si los sujetos del sub-estadio I A fracasan definitivamente frente a esta última, los del sub-estadio I B la superan en parte, y de esa manera es como nos hacen comprender su naturaleza. Ahora bien, ¿cómo logran corregirse? Podría decirse, en una palabra, que coordinando el orden espacial (las alturas) de los niveles con la evocación del movimiento mismo. Antes de esta coordinación ellos ya son capaces, ya que Ber lo manifiesta explícitamente, de evocarla, pero esta formulación verbal no basta para asegurar la seriación del detalle. Por otra parte, ello serían aptos para seriar las alturas, si nos limitásemos a presentarles la cuestión en una forma puramente espacial y no temporal: "Coloca aquí el dibujo donde hay más agua arriba (I), después aquél donde hay un poco menos de agua, siempre un poco menos, etc., y aquí aquél en que el frasco (I) está vacío." [8] Mas lo que no saben hacer es traducir las alturas en términos de movimiento o, a la inversa, de traducir el movimiento en una sucesión de estados: pues precisamente en esta coordinación consiste la relación de sucesión temporal.

Ber, por ejemplo, luego de haber evocado correctamente el conjunto de los dos movimientos, construye una serie formada por tres segmentos no coordinados entre sí: él coloca bien D_3 después de D_2, luego halla la serie D_1 D_5 D_6, después, por fin, vuelve a agregar D_4 (o bien seria D_1 D_5 y ordena D_4 y D_6, pero en sentido inverso). Son necesarias entonces nuestras preguntas acerca del principio (D_1) y el fin (D_6) del proceso, para que él comience a seriar el conjunto en lugar de atenerse a sus pares o segmentos yuxtapuestos. Respecto a la serie D_3 y D_2, él la sostiene primero, no mirando más que el recipiente de abajo (II). Por último, para corregir D_4 y D_5 él necesita seguir con el dedo los niveles sobre el frasco mismo. Todo sucede, por tanto, como si el niño hubiese perdido de vista el movimiento de conjunto, una vez frente a los dibujos aislados, y necesitara un esfuerzo considerable de evocación y de reconstrucción para animar éstos en función de aquél. Lin comienza también por la yuxtaposición de tres pares D_1 D_3, D_2 D_6 y D_4 D_5 y no consigue corregirse hasta después de haber expresado claramente que el agua "desciende", como si él no hubiese podido llegar a pensar en ello por sí mismo.

En pocas palabras, así como la percepción de una sucesión es otra cosa diferente a una sucesión de percepciones, porque reúne en un todo único estados que, aislados, no tendrían ya significado

[8] Nosotros lo hemos verificado.

temporal, así la comprensión de la sucesión supone una seriación distinta del orden, simplemente espacial, de las alturas: este orden no se vuelve temporal sino reuniendo estos estados unos con otros mediante un movimiento de conjunto, y si los niños de este estadio I son capaces de evocar el movimiento como tal y de ordenar intuitivamente las alturas según sus simples caracteres espaciales, ellos se manifiestan ineptos para seriar esos niveles en cuanto posiciones sucesivas de un móvil, es decir, en función del movimiento mismo del agua. Los sujetos del sub-estadio IB lo consiguen parcialmente, pero mediante evocación intuitiva y mnésica y sin coordinación de conjunto. Respecto a la seriación de los dibujos cortados, es natural que sean incapaces de ella, mas esto suscita un problema más general, que volveremos a encontrar en el curso del estadio II.

§3. EL SEGUNDO ESTADIO: ARREGLO CORRECTO DE LOS DIBUJOS COMPLETOS, PERO FRACASO EN LA SERIACIÓN DE LOS DIBUJOS I Y II YA SEPARADOS. EL PRIMER SUB-ESTADIO (II A): INCAPACIDAD PARA LA SERIACIÓN TOTAL. Con el sub-estadio II A volvemos a hallar la misma ineptitud que en I B para seriar los dibujos cortados pero, cosa paradójica, con seriación casi inmediata de los dibujos D. He aquí los ejemplos:

BAUD (6;8) ordena rápidamente los seis dibujos D. Cuando se mezclan y se comparan dos cualesquiera, él señala luego el que ha sido "hecho primero" que el otro: "*es porque está más alto* (en I)". En cambio, cuando se cortan los dibujos, separando los I de los II, y se le presenta I_5 para que encuentre el dibujo II correspondiente, él escoge, sin tratar de seriar, el II_2, cuyo nivel bajo se halla a la misma altura que I_5. "De estos dos (I_2 y I_5) ¿cuál fue hecho primero? –*Aquél* (I_2). –Muy bien. ¿Y de ésos (II_2 y II_5)? –*Ése* (II_2). –Bueno. ¿Y con ése (I_4) cuál has hecho de aquéllos (los II)? –(Escoge al azar II_3.) –Trata de volver a poner todo como estaba antes. –(Sería I_3 I_1 I_2 I_5 I_6 arriba de II_1 II_5 II_6 II_3 II_2 II_4.) –¿Están correctos? –*Sí*. –¿Cómo estaban los de arriba al principio? –*Ah, sí* (él permuta I_1 y I_3). –¿Y éstos (I_3 I_2)? *Sí, también está equivocado* (pero permuta entonces no sólo I_3 y I_2, sino también II_5 y II_6, como si II_5 estuviese vinculado necesariamente a I_3, y II_6 a I_2). –¿Y ésos (II) cómo si hicieron? –*El agua sube*. –¿Entonces, ésos (II_6 y II_5)? –*Ah, sí* (los permuta de nuevo, pero hace otro tanto con I_2 y I_3, como si estuviesen juntos todavía)." Intenta varias correcciones más, pero continúa permutanto los pares considerados indisociables. Luego renuncia y declara simplemente, viendo la irregularidad de los niveles: "*El agua sube, y después vuelve a bajar.*"

POR (7;1) hace siete dibujos D y los seria, después de ser mezclados, sin dificultad. Se los revuelve de nuevo y se señalan dos, al azar, preguntando cuál fue hecho primero: Por responde correctamente. Luego se cortan las hojas y se le pregunta a cuál dibujo II corresponde el nivel I_3. Él señala

II_4: "¿Por qué? *–Porque aquí arriba* (él muestra el agua de I_3 que aún no ha bajado) *hay lo mismo que aquí abajo* (señala el espacio aún vacío de II_4). –¿Mas cómo sabes que hay lo mismo (él ha evaluado sólo conforme a las alturas, sin ocuparse de las diferencias de ancho y de volumen)? *–Me equivoqué.* –¿Y con éste (I_2)? *–Aquél* (II_5). –¿Por qué? –(Muestra las alturas de agua en I_2 y en II_5, como si la relación fuese directa y no inversa.)"

"¿Quieres ahora arreglar todos los dibujos como antes?" Él coloca correctamente I_1 con II_1, y II_7 con I_7, pero tras de haber puesto I_2 y I_3 después de I_1, pone abajo de ellos II_6 y II_5, como si la relación fuera directa. A continuación él restablece por grupos el orden inverso y llega así a un desorden general. "Mira éstos (II_5 y I_3). *–Sí, los puse al revés* (él corrige, trasladando el par I_3 II_5 sin disociar sus elementos)." Continúa así haciendo algunas correcciones por pares rígidos, y renuncia.

MAY (8 años) sería correctamente los D y determina con facilidad cuál de dos cualesquiera es anterior al otro. En cambio, tras la separación de los I y de los II, cree que II_4 es contemporáneo I_2 (relaciones no invertidas), y II_3 de I_2 (relaciones invertidas pero arbitrarias). Cuando se comparan los I entre sí, o los II entre sí, reconstruye correctamente el orden de sucesión, mas para comparar un I con un II no tiene la idea de reconstruir una seriación de conjunto. Pidiéndole que la restablezca, él principia por los I_1, I_2 ...I_6 (correcto), luego coloca abajo II_1 II_6 II_5 y declara para II_4 que ya no hay elemento que le corresponda. "¿Está bien (I_2 con II_6)? *–Sí, porque hay la misma cantidad en los dos.*"

HAB (9 1/2) está en el límite del sub-estadio II B. Él sería sin dificultad los D. Cuando se separan los I y los II él comienza por explicar correctamente que I_1 ha precedido II_4 *"porque éste* (I_1) *está lleno todo y aquél* (II) *estaba vacío al principio"*. En cambio, cree que II_4 y I_3 son simultáneos: *"Los he puesto juntos porque el agua de los dos está a la mitad.* –¿Cómo podemos estar seguros? –(Él los agrupa arbitrariamente de dos en dos.) –¿No se pueden arreglar mejor?– ...–¿Y si los ordenaras como antes? –(El sería I_1 II_6 II_5 II_3 II_1 II_1 II_2.) –¿Están correctos? *–Ah, no* (por lo cual II_1 II_6 II_5 II_4 II_3 II_2 II_1 abajo de I_6 I_1 I_2 I_3 I_4 I_5)." Mediante una serie de preguntas acerca de cada uno de sus errores, lo llevamos poco a poco a seriar correctamente los I por separado de los II, pero él no los superpone exactamente y deja los elementos sin correspondencia. Embrollándose entonces más y más, concluye: *"Hay que ver ésos* (los niveles marcados en los frascos)", y no consigue la correspondencia correcta sino por referencia a los niveles reales que él señala con el dedo sobre los recipientes.

Estos ejemplos se escalonan, pues, de 6 a 9 años (promedio 7-8 años) y presentan en común los caracteres siguientes: 1º El niño es capaz de seriar correctamente los dibujos D no cortados, o los I solos y aun en general los II solos, pero no logra poner en correspondencia los I y los II y, si piensa en los dos a la vez tratando de seriarlos simultáneamente, él falla tanto en la seriación de los I como en la de los II. 2º El niño no comprende espontáneamente

que la correspondencia (simultaneidad) entre los niveles I y los niveles II es determinada por su doble seriación. 3° Aun sabiendo reconocer en principio que los niveles suben en II mientras que descienden en I, el sujeto no logra tomar en cuenta esta relación inversa en forma continua. 4° En el curso de la construcción de sus series, el niño, lejos de considerar como provisionales e hipotéticas las posiciones que asigna a los diversos dibujos antes de estar seguro de su corrección, atribuye, por el contrario, cierta rigidez a los enlaces establecidos: en particular, para corregir una seriación que juzga inexacta, él no consigue disociar los pares formados por un elemento I y otro II que acaba él mismo de componer arbitrariamente.

Pero tal vez se dirá que esas reacciones del niño del estadio II A (y lo mismo se habrá pensado ya de los estadios I A y I B) interesan a la psicología de la seriación y, por tanto, del raciocinio, más que a la del tiempo como tal. Parece a primera vista, ciertamente, que el niño comprende muy bien el principio de la sucesión de los niveles I y aun II, así como el de sus simultaneidades, y que sólo la reconstrucción del detalle da lugar a dificultades: ello sería, pues, indicio de que sólo el razonamiento falla, y no la comprensión del tiempo. Más precisamente se trata de examinar si, cuando el raciocinio no llega a determinar exactamente todas las relaciones de orden que constituyen una serie de acontecimientos, puede considerarse como entendida la sucesión temporal. Por eso hay que examinar de cerca las cuatro dificultades propias de este estadio, a fin de relacionarlas en seguida con la evolución de las duraciones (capítulo II).

1° Hemos visto, por tanto, en primer lugar, que si el niño logra desde luego ordenar los dibujos D, no puede ya seriar los I si piensa a la vez en los II, y viceversa. Por ello, Baud, tras haber seriado correctamente los D, efectúa, "para volver a poner todo como estaba antes", la serie I_3 I_1 I_2 I_5 I_4 I_6, como si ya no fuese capaz de comprender el fluir del agua en I, y la serie II_1 II_5 II_6 II_3 II_2 II_4, como si ya no comprendiese que el agua se eleva regularmente en II. Puede, pues, suponerse que, no teniendo ya en el espíritu una vista de conjunto suficientemente precisa del proceso para construir dos series correspondientes, él se limita a yuxtaponer una serie de pares formados por un elemento I superpuesto a un elemento II, siendo estos pares elegidos "a ojo" y sin coordinación entre sí. Asimismo, Por logra muy bien seriar los dibujos D, pero en cuanto a los dibujos separados su éxito se limita a colocar correctamente los extremos. El caso de May es aún más curioso, ya que él sabe seriar los D y los I o los II separados, mas no llega a

seriar los I y los II reunidos, en correspondencia unos con otros. Hub, igualmente, sólo consigue la correspondencia correcta por referencia directa a los mismos recipientes.

¿Por qué este desajuste tan marcado entre la seriación de los dibujos D y la doble seriación de los dibujos cortados? La cosa es fácil de entender. No es que una doble seriación, o correspondencia, sea en sí misma más difícil que la seriación simple, lo cual podría suponerse en razón del número mayor de elementos por ordenar.[9] Mas lo que ocurre es que, en el caso particular, las relaciones temporales que intervienen en la doble seriación son mucho más complejas que aquellas de las que está hecha la seriación simple de los I o de los II. En el caso de un solo recipiente, en efecto (y, por consiguiente, de la seriación de los D, que puede efectuarse por medio de los I o de los II considerados aisladamente) no hay coordinación de dos movimientos y, en consecuencia, ninguna intervención de nociones temporales de orden operativo: se trata simplemente de reconstruir un solo movimiento (descenso del líquido en I o elevación en II) y el orden de los "antes" y de los "después" se confunde enteramente con el de las posiciones sucesivas en el curso del movimiento. Que esta reconstrucción excede la intuición perceptiva y necesita una evocación del conjunto del movimiento, es lo que hemos visto en el §2, y eso queda ya establecido. Pero entre la intuición perceptiva o inmediata, y el razonamiento operativo, hay muchos peldaños por intercalar y, por el hecho de que el niño de 7 años (en promedio) ya es capaz de operaciones en otros campos distintos al tiempo, se puede atribuir su reconstrucción, mediante el pensamiento, de un movimiento simple a una especie de "intuición articulada" suficiente para evocar las posiciones sucesivas de un solo móvil, mas todavía no para ponerlas en relación con las de otro u otros. La seriación de los dibujos D y de los I o de los II separados sería, por tanto, materia de intuición articulada apoyada ella misma, si es el caso, en una seriación espacial. En cambio, poner en correspondencia los niveles I y II supone mucho más: esta vez se trata de coordinar dos movimientos de velocidades diferentes (descenso lento en I y elevasión rápida en II), y es en una coordinación tal en lo que consiste precisamente el tiempo operativo, por oposición al tiempo intuitivo. Ciertamente, la correspondencia entre los niveles I y los niveles II implica: 1º el orden de sucesión de los I tomados por separado, y de los II también por separado; 2º la noción de que el agua

[9] Véase a ese respecto Piaget y Szeminska, *La genese du nombre chez l'enfant*, caps. V, VI y IX.

desciende de I_1 a I_2, etc., mientras que sube de II_1 a II_2, etc., y ello aunque el cambio de nivel sea más rápido entre II_1 y II_2 que entre I_1 y I_2, etc.; 3º la simultaneidad aproximada entre I_1 y II_1; I_2 y II_2; etc. No basta, pues, para que exista correspondencia entre los niveles I y los II, el que cada uno de estos dos conjuntos pueda ser ordenado por separado; es preciso un principio de correspondencia que es la simultaneidad: mas para establecer o reconstruir esta simultaneidad se trata, ya sea de comprender la igualdad de las duraciones sincrónicas que transcurren entre I_1 y I_2 y entre II_1 y II_2, o bien –en defecto de esta relación entre las duraciones, como tales– de comprender que el agua ya no fluye en I cuando se detiene en II, y recíprocamente. Pero en estos dos casos, es decir, cuando la simultaneidad se funda en la igualdad de las duraciones $I_1\ I_2 = II_1\ II_2$, o en la ausencia de sucesión entre los niveles I_1 y II_1, I_2 y II_2, etc. (siendo entonces la simultaneidad el límite de la sucesión, o la sucesión nula), la dificultad se halla en establecerla en caso de movimientos de velocidades diferentes. Se explica por qué el tiempo operativo es una coordinación de los movimientos y no sólo el ordenamiento propio de un movimiento aislado, pues si este último puede reconstruirse mediante una simple intuición articulada, la coordinación de dos velocidades supone una victoria decisiva sobre la intuición, y un poner en correspondencia de un tipo especial que ahora se trata de analizar.

2º En efecto ¿cómo reconstruyen los niños de este estadio la simultaneidad entre los niveles correspondientes? Simplemente "a ojo" y tratando de apoyarse, ya sea sobre la igualdad de nivel en I y en II (por ejemplo, para May, I_2 ya con II_6 "porque en los dos hay la misma cantidad" o, para Hub, I_3 ya con II_4 "porque el agua de los dos está a la mitad"), ya sea sobre la igualdad del espacio por llenar en II con el líquido restante en I (Por: "aquí, arriba, hay lo mismo de aquí abajo"). Pero en estos dos casos el niño juzga sobre la correspondencia sin tomar en consideración las diferencias de forma y de volumen de los recipientes I y II, sin preocuparse, por tanto, del hecho esencial de que el nivel del agua sube en II mucho más aprisa que lo que baja en I (en la parte abultada de la pera). En suma, el niño juzga la simultaneidad según el valor absoluto de los niveles, y no conforme a sus órdenes correspondientes de sucesión. Aún más, cuando, frente a los dibujos I y II mezclados, se pide al niño que reencuentre las simultaneidades exactas y no "a ojo", él es incapaz de descubrir que bastaría entonces una doble seriación para poder responder a todo. A la inversa, cuando trata de reconstruir la doble seriación, el niño llega hasta a dejar elementos sin ninguno que les corresponda, como si todo nivel I no fuera

simultáneo de un nivel II, y recíprocamente (véanse los casos de May y de Hub).

Si esos diversos hechos estuviesen aislados, se podría dudar de proponerles una interpetación tal. Pero veremos, en el curso de todo este volumen, que efectivamente los pequeños dudan siempre de considerar como simultáneos los puntos de llegada, distintos en el espacio, de los movimientos animados de velocidades diferentes. Por consiguiente, se puede atribuir legítimamente a esta desigualdad de velocidad de los movimientos en II y en I, la dificultad de los sujetos de este sub-estadio II A para establecer las simultaneidades mediante una doble seriación, y hasta para comprender o reconstruir la doble seriación fundada sobre los informes de simultaneidad.

Se puede, pues, resumir en pocas palabras los puntos 1 y 2, diciendo que si el niño sabe seriar los dibujos no cortados D, y los I o los II por separado, mas no logra la doble seriación de los I y de los II ni la comprensión de las relaciones de simultaneidad fundadas en esta doble seriación, es porque: *a)* para ordenar los dibujos D y los I o los II por separado, basta la reconstrucción intuitiva de un movimiento único (intuición articulada); en tanto que: *b)* para hacer que se correspondan los I y los II, se trata de coordinar entre ellos las posiciones respectivas de dos móviles animados de movimientos que difieren en sus velocidades y, por tanto, de efectuar una coordinación operativa.

3º Se comprende entonces la dificultad más o menos sistemática que presentan nuestros sujetos para invertir las relaciones entre los movimientos del agua en I y en II, aun cuando ellos acaban de asistir al flujo real del líquido, y de dibujar por sí mismos los niveles sucesivos. De ese modo Baud asocia II_2 a I_5 porque éstos son dos niveles bajos, aun sabiendo que II_2 va antes de II_5 cuando sólo se comparan los II; él oscila así entre la relación directa y la inversa, y termina con esta conclusión absurda: "El agua sube y luego vuelve a bajar." Lo mismo resulta con el sujeto Por. May capta bien el orden de los II cuando los examina aparte pero, como Hub, comienza –en el momento de la doble seriación– por colocar los dos extremos en una relación inversa correcta y ¡continúa con la relación directa!

En vez de tener presente en el espíritu un doble movimento de orientaciones inversas, estos sujetos se confunden, pues, a cada instante en el detalle, y ello evidentemente porque, repetimos, no dominan el mecanismo operativo que determina las relaciones de simultaneidad.

4º Por último, esa dificultad para sostener una dirección general

en la doble seriación trae aparejada una cuarta particularidad, que proporciona la explicación psicológica de las tres primeras, aunque a primera vista parezca lo contrario de la precedente: es la rigidez, o la ausencia de movilidad que se manifiesta en las correcciones sucesivas del niño. Baud, por ejemplo, para permutar los dibujos I_3 y I_2 colocados sobre II_5 y II_6, permuta igualmente estos últimos como si estuviesen necesariamente vinculados a los precedentes, y como si el error de orden excluyera un error de correspondencia o de superposición. Solamente en los sujetos mayores de este subestadio, la movilidad adquirida parece ser suficiente para evitar la corrección por pares rígidos. Pero, en Hub, la falta de movilidad vuelve a hallarse en este curioso error según el cual el niño, habiendo alineado mal sus dos series correspondientes, no corrige mentalmente las posiciones y las toma luego como fundadas en razón, de donde resulta la ausencia de correspondencia correcta mientras el sujeto no se refiere a los recipientes mismos.

Ahora bien, esta rigidez de las operaciones de detalle, lejos de ser contradictoria con la ausencia de dirección general de la que hemos hablado antes, constituye, por el contrario, su complemento exacto y aun quizá su explicación. ¿En qué consiste, efectivamente, el sistema de conjunto que permitirá al sujeto ordenar las dos series I y II por correspondencia de la una con la otra, conservando así la doble dirección general de los movimientos que se presencian? A pesar de la irreversibilidad de hecho del flujo del agua, se trata en realidad de una construcción reversible, es decir, de un "agrupamiento" operativo.[10] Como ya lo hemos verificado en el artículo citado al principio de este capítulo, para ordenar los sucesos conforme a su sucesión temporal, se trata de poder remontar el curso del tiempo tanto como de descender por él, es decir, construir una serie A→B→C... que pueda leerse tan bien en el orden "A antes de B; B antes de C; etc.", como en el orden "C después de B y B después de A"; y para construir esta serie lógicamente reversible explicando el curso físicamente irreversible de las cosas, se trata precisamente de que el pensamiento sea bastante móvil para reconstruir, entre todos los órdenes de sucesión posibles, el único que reúna sin contradicción todas las relaciones de "antes" y de "después" dadas entre los sucesos considerados. Pues así como los niños estudiados en nuestro artículo de 1925 no lograban ordenar las "imágenes en desorden" para reconstruir una historia, por falta de movilidad y de reversibilidad operativas, así los sujetos que ahora examinamos no consiguen seriar los dibu-

[10] Véase, más adelante, el cap. II, § 5.

jos según una dirección de conjunto carente de movilidad en la elaboración del detalle de las relaciones.

Vale la pena estrechar más de cerca esta dificultad preliminar, ya que ésta gobierna toda la interpretación que seremos conducidos a dar sobre la construcción del tiempo en el niño. Se recuerda que nuestros jóvenes sujetos de 1925, en presencia de imágenes por ordenar, no llegaban a efectuar sino algunas permutaciones, tan rápidamente así se impregnaban del orden fortuito dado en la separación, en vez de considerarlo como hipotético. Ellos inventaban entonces un relato complicado, correspondiente a ese orden inexacto, después en el momento de las correcciones ulteriores y aun en presencia del orden correcto, el nuevo relato que trataban de elaborar reproducía en todo o en parte ese relato inicial: a los 6 años, 84% de los nuevos relatos presentaban una rigidez perseverante parecida, y a los 8 años sólo 15%. Ahora bien, a los 8 años el niño logra, legítimamente y por sí mismo, corregir sus errores de ordenación: todo ocurre como si los pequeños, gracias a una especie de viscosidad irreversible para el pensamiento, no consiguiesen razonar por medio de hipótesis que se pueden establecer o retirar a voluntad ni, por consiguiente, construir un orden satisfactorio entre diversos órdenes posibles, y todo sucede, entre los grandes, como si la movilidad de las hipótesis corriera parejas con la dirección general impresa a la seriación.

Pues bien, precisamente esta unión de la rigidez irreversible con la ausencia de dirección de conjunto es lo que hallamos en el experimento de que se trata. ¿Hay que concluir, por tanto, que es por una dificultad para reconstruir los movimientos de conjunto que caracterizan las series, por lo que cuesta a los sujetos tanto trabajo efectuar las permutaciones deseadas, disociar los pares de dibujos, etc.; o es, por el contrario, a causa de una falta de movilidad reversible en el pensamiento por lo que construyen tan mal las series? Es muy natural que estos dos fenómenos sean exactamente complementarios: una serie de relaciones de sucesión constituye un "agrupamiento operativo", es decir, una construcción reversible, y decir que en el estadio II A no hay todavía ni dirección de conjunto en esta construcción, ni movilidad reversible en los pasos de la inteligencia que la elabora, es enunciar bajo dos formas diferentes la misma verdad; a saber, que el niño de este estadio no procede todavía, en el dominio propiamente temporal, por operaciones susceptibles de "agrupamiento", mas simplemente por noticias intuitivas rígidas e incoordinables entre sí.

Se percibe así la unidad de las reacciones de este sub-estadio: dificultad para construir las seriaciones de conjunto, incompren-

sión del hecho de que la simultaneidad es determinada por la doble seriación, dificultad de manejar las relaciones inversas de descenso en I y de ascenso en II y, por último, ausencia de movilidad en las correcciones en el curso de la construcción de las series; éstos son, sin más, los cuatro aspectos complementarios de una sola y misma tendencia, que consiste en pensar el tiempo mediante ciertas referencias intuitivas y no –todavía– mediante operaciones reversibles.

§4. EL SEGUNDO ESTADIO: SUB-ESTADIO II B: FRACASO INICIAL, DESPUÉS ÉXITO EMPÍRICO. Nada es más apropiado, para permitir una verificación de la hipótesis precedente, que el examen de los sujetos que logran poco a poco, pero empíricamente y aún no en forma operativa, la doble seriación correcta. Si las nociones de tiempo son independientes del agrupamiento operativo de las relaciones de sucesión, hay que atenerse, en efecto, a que ellas dirigen desde fuera, por decir así, la doble seriación en cuanto el niño se vuelve capaz de construir ésta gracias a la movilidad acrecentada de su pensamiento. Si la comprensión del orden temporal está ligada, por el contrario, a la capacidad de elaborar las series, vamos a encontrar que a los titubeos que conducen a esa construcción corresponderán precisamente, y muy gradualmente, los progresos de la noción de la simultaneidad concebida como una correspondencia entre las dos series. He aquí algunos ejemplos:

EPA (7; 10) indica con facilidad, varias veces seguidas, cuál –de dos dibujos escogidos al azar– es anterior: por ejemplo, D_4 es anterior a D_5 *porque (I) está más alto y (II) está más bajo.* Después de lo cual él seria sin vacilar los seis dibujos D.

Los recortamos: "*¡Ah* –exclama Epa– *usted me va a pedir que los vuelva a juntar!* –Es verdad, pero antes dime ¿cuál de estos dibujos (I_3 y II_4) fue hecho antes que el otro? –*No sé qué decir. Tal vez al mismo tiempo.* –¿Qué hacer para estar seguro? –*Yo no sé.* –¿Si te doy todos los dibujos tendrías una idea? –*No* (él olvida que se esperaba una reseriación). –Tú puedes buscar con los otros dibujos. –(Perplejidad. Él compara al azar I_3 con II_2, II_5, etc., después compara el espacio vacío de I_3 con el agua ya vertida en II_4, mas no tiene la idea de seriar. Él asocia en seguida los pares: I_1 II_1; I_6 II_6; I_5 II_5; I_2 II_3; I_3 II_4 y I_4 II_2.) –¿Está bien? –*No* (él permuta I_2 y I_3, pero también I_4 y II_3 y hace algunas otras correcciones, siempre por pares, lo que por consiguiente no cambia en nada el resultado final). –¿Cuál viene "antes", éste (I_3) o aquél (I_4)? –*Aquél* (correcto). –¿Y si se los arregla como antes? –(Él hace una serie correcta I_1 I_2 I_3 ...I_6 mas sin disociar los elementos II a los cuales él los ha asociado con anterioridad.) –¿Y ésos (II_3 y II_5)? –*Ah, sí* (él corrige). –¿Y éstos? –(él corrige los otros II) –Entonces éste (I_3) está antes, después o al mismo tiempo que ése (II_3). –*Ah, sí, al mismo*

tiempo. –¿Por qué? –*Porque . . . ah, porque* (él muestra que las dos mitades de hojas, I y II, se ajustan exactamente una a la otra, ¡por el corte de tijeras un poco irregular!)."

MAT (8 años) hace siete dibujos D. "De estos dos (D_3 y D_5), ¿cuál fue hecho antes que el otro? –*Aquél* (D_3). –¿Por qué? –*Está más alto aquí* (I) *y más bajo acá* (II). –¿Y éstos (D_4 y D_5)? –(El mismo razonamiento.) –¿Quieres ordenarlos? –(Seriación correcta inmediata.)"

Se cortan las hojas I y II. "¿Y éste (I_5) fue hecho antes o después que éste (II_4)? –*Antes.* –¿Puedes estar seguro? –*No estoy muy seguro.* –¿Qué hay que hacer para estar seguro? –*Hay que ver todos los dibujos.* –Muy bien (marcamos I_5 y II_4 con una cruz para recordar el problema). –(Mat dispone todos los dibujos al azar enfrente de él y los mira.) –¿Qué tratas de hacer? –*Yo veo junto a qué lugar estaba éste.* –¿Cómo? –*Allí* (I_5). *Ése debería estar más bajo* (para II_4) *y aquél* (II_4) *debería estar más alto* (para I_5). –¿Entonces? –(Él pone juntos I_3 y II_4, después I_7 y II_1 y exclama) *Oh, no* (él coloca I_1 con II_1, después I_7 con II_7, después I_2 con II_2 y I_6 con II_5). –¿Y entonces de ésos (I_5 y I_4), cuál va antes? –*Éste* (II_4) *porque está más bajo aquí* (I_5). *No estoy seguro.* ¿No se puede hallar un truco para estar seguro? ¿Tienes una idea? –*No, todavía no.* –Voy a ayudarte (colocamos I_1 I_2 I_3). ¿Ayudará eso si ordenamos todo? –*Eso nos ayudará, pero no estaremos mucho mucho más seguros.* –Pero, no obstante, ¿será más seguro? –*Sólo un poco.* –Hay que hacer la prueba. –(Mat sería correctamente los I, después coloca los II con algunos titubeos e inversiones, luego corrige el conjunto con éxito.) –¿Es seguro, ahora, que éste (I_4) fue hecho al mismo tiempo que ése (II_4)? –*Yo no lo sé muy bien.*"

GEN (9 1/2) sería sin dificultad los 7 D. Se cortan y se le muestra II_1 (vacío) y I_4 (lleno a medias). "¿Cuál fue hecho primero? –*Ése* (I_4). –¿Por qué? –*Ése* (II_1) *fue hecho al final, porque está todo vacío.* –¿Cuál estaba vacío al final (le mostramos el aparato mismo)? –*Ése* (el recipiente I). –Entonces, de éstos (I_4 y II_1) ¿cuál fue el primero? –*Ése* (II_1). –Bueno, ¿y de ésos (I_4 y II_2, de los cuales I está medio lleno y II a la tercera parte)? –*No se puede saber bien.* –¿Por qué? –*Porque ése* (I) *se vacía, entonces no se sabe más.* –Tienes razón, no se puede recordar. Entonces te doy todos los dibujos. –(Él los mira y toma II_3 y I_2) *Ése* (II_3) *es el primero porque todavía no está bien lleno.* –¿Y éste (I_2)? –*Va después, porque se vacía.* –¿Cómo estar seguro? –*Se puede tomarlos todos. Yo busco cuál fue el primero* (él toma I_6). *No* (toma I_1, después I_2 I_3, etc., y los coloca I_1 I_3 I_4 I_5 I_6 I_7 dejando a un lado I_2, luego sería II_3 II_4 II_5 II_6 II_7). –¿Entonces de éstos (I_2 y II_3) cuál fue hecho antes? –(Él completa la serie, mas los superpone con un lugar de desajuste, no teniendo, por tanto, los extremos II_4 y I_7 sus pares respectivos.) –*Ellos* (I_2 y II_3) *fueron hechos juntos* (él continúa así un momento correspondiendo según la figura y no conforme al orden legítimo). –¿Están bien colocados los dibujos? –*Sí.* –¿Éste (I_1) fue hecho al mismo tiempo que cuál? –*Que ése* (II_1). –Bueno. ¿Y éste (I_7) y ése (II_7) van también juntos? –*No, porque éste* (II_7) *está lleno y ése* (I_7) *viene después.* –(Contamos la historia de un señor que ha abotonado mal su chaleco y cree que tiene un botón de más, arriba, y un ojal de más, abajo. El niño se ríe, pero no advierte la relación.) –¿Enton-

ces éstos (I_1 y II_1) están bien? –(Él los superpone.) –¿Y ésos (II_2 y I_2)? –*(Idem.* Corrige hasta I_4 y II_4, después se detiene.) –¿Y éstos (I_7 y II_7)? –*Ah, sí* (él corrige), *¡esto fue hecho al mismo tiempo!*"

Sería difícil, para concluir la discusión esbozada en el curso del párrafo que antecede, encontrar reacciones más claras que las de tales sujetos. Preguntábamos, en efecto, qué relación existe entre la elaboración de las nociones temporales y los factores de movilidad y de reversibilidad que permiten a la inteligencia construir series operativas: ¿el fracaso de la seriación reversible tiene una significación temporal o es debido sólo a factores de orden lógico, y las relaciones exactas de tiempo resultan de una "agrupamiento" tal o, por el contrario, lo preceden? Ahora bien, en el momento en que el niño llega, en el curso de ese sub-estadio II B, a una construcción empírica y titubeante de la doble seriación, después de una falla inicial, vemos que comienza apenas, y con una dificultad por los menos igual, a entrever las relaciones dadas entre la simultaneidad y el orden de los sucesos temporales.

Es cierto que esos sujetos –y conviene comenzar por esta verificación renovada– son todos capaces de seriar, como los del sub-estadio II A, los dibujos no cortados D o los dibujos I aparte y los II por separado. Ellos son capaces, además, de decir sin vacilar cuál, dos dibujos I_x y I_y (o II_x, II_y), ha sido hecho "antes" que el otro. Podría, pues, suponerse que ya saben seriar una sucesión de acontecimientos y que comprenden bien el carácter serial del tiempo, y que sólo constituye aún para ellos un problema el poner en correspondencia dos series de sentidos inversos y relativas a movimientos de velocidades diferentes. Ello es bastante exacto, pero importa de nuevo subrayar, y hasta con insistencia, que las relaciones propiamente temporales no se diferencian de las relaciones espaciales y de intuición del movimiento sino con la coordinación por lo menos de dos movimientos, y animados también por velocidades distintas. Mientras no se trate, efectivamente, sino de ordenar las posiciones sucesivas de un móvil solo (los niveles en I independientemente de II, o a la inversa), el éxito del niño se explica mediante los dos factores siguientes: 1º debe naturalmente, para efectuar la seriación, ser capaz de ordenar las alturas como tales y, por tanto, de construir una seriación espacial; 2º le es preciso, además, comprender que esas alturas son relativas a un movimiento y, por consiguiente, evocar intuitivamente el conjunto del movimiento (cf. § 2). La reunión de estas dos capacidades es lo que constituye lo que llamamos una "intuición articulada" de la sucesión temporal; pero mientras que no es así cuestión sino de

un solo móvil, las relaciones temporales de "antes" y de "después" que intervienen en la serie se confunden con las relaciones de sucesión espacial (en el caso particular: "arriba" y "abajo"), es decir que el orden de los sucesos permanece indiferenciado del orden de las posiciones. Para evocar intuitivamente un movimiento aislado, no es necesario, pues, ningún marco temporal diferenciado, coincidiendo exactamente la sucesión temporal con la sucesión espacial. Por el contrario, cuando han de coordinarse –el uno con el otro– dos movimientos de velocidades diferentes, esta intuición articulada, que es por tanto el producto de una intuición motora o cinemática y de operaciones espaciales, ya no basta, y se trata de determinar, mediante operaciones específicamente temporales, el orden común de sucesión y las simultaneidades: cada móvil recorre por su parte, es cierto, posiciones cuyo orden de sucesión temporal se confunde con el orden de sucesión espacial, mas para determinar el orden de sucesión (o la simultaneidad) de las posiciones del uno con relación a las posiciones del otro, es entonces necesario hacer intervenir una coordinación de las velocidades y, por consiguiente, de los movimientos en el sentido espacio-temporal del término y ya no solamente en el sentido de simples desplazamientos (cambios de posición, independientemente de la velocidad). Pues precisamente es en esta coordinación de los movimientos dotados de velocidades en lo que consiste el tiempo: el espacio sería entonces el sistema de las posiciones o "colocaciones" y de los cambios de posiciones o "desplazamientos", siendo estos últimos considerados como instantáneos en cuanto a los movimientos que conducen de una colocación a otra, y el tiempo aparecería con las "co-colocaciones" y los "co-desplazamientos", es decir, cuando han de ordenarse las posiciones respectivas, unas con relación a las otras, de los móviles del sistema considerado; cada estado de "co-colocación" definiría, pues, una simultaneidad, y cada relación entre posiciones que pertenezcan a estados distintos de co-colocación definiría, en cambio, una sucesión temporal; en cuanto a los "co-desplazamientos", éstos engendrarían las duraciones y las velocidades. Si ello es así, resulta muy claro que las operaciones de seriación y de co-seriación (correspondencia serial) constituyen las condiciones previas a la construcción del tiempo, u orden de las co-colocaciones, y no su resultado.

Pues bien, desde el punto de vista de la co-seriación como tal, hemos comprobado primero que los niños de este sub-estadio II B comienzan por presentar los mismos tipos de errores que los del sub-estadio II A. Es así como Epa construye sin dificultad los pares de asociación simple sin tener espontáneamente la idea de seriar-

los, después sería los I pero sin disociarlos de los II a los que los ha hecho corresponder (pares rígidos). Mat procede igual y luego, en el curso de la seriación, ofrece algunas inversiones. Gen, que ordena más fácilmente tanto los I como los II por separado (¡tiene 9 años y medio!), los asocia con el desajuste de un elemento sin comprender, en el caso particular, el principio de la correspondencia serial, etc. La única diferencia de estos sujetos con los precedentes (sub-estadio II A) es, por tanto, que después de los mismos errores iniciales, llegan empíricamente, y mediante tentativas correctoras, a una co-seriación terminal correcta. Pero entonces se plantea precisamente la cuestión de saber a qué nociones temporales corresponde esta co-seriación empírica final.

Pues bien, acerca de este punto esencial la claridad de su reacción no deja nada que desear. Como lo dice, en efecto, Mat de la manera más explícita, la doble seriación de los niveles I y II, "eso nos ayudará" a determinar las simultaneidades, "pero no estaremos mucho, mucho más seguros . . . sólo un poco". En otros términos, el niño que por sí mismo ha trazado los niveles I_1 a I_7 y II_1 a II_7, en las hojas D no cortadas, no está absolutamente seguro, en cuanto son disociados los dibujos I y II, de que la serie de los I corresponda aún, término a término, a la serie de los II, y cuando designa a II_4 como correspondiente a I_4, que le está superpuesto, él no está enteramente convencido de que ambos sean contemporáneos: "No lo sé muy bien." Pues Mat comprende que para determinar estas simultaneidades "hay que ver todos los dibujos". Por otra parte, capta bien el principio causal de esta sucesión: D_3 viene antes que D_5 "porque está más alto aquí (I) y más bajo acá (II)". ¿Por qué, pues, no admite que la simultaneidad está determinada unívocamente por la correspondencia serial, y la anterioridad por la desigualdad de colocación? Evidentemente porque, para él, la correspondencia serial no tiene todavía sentido deductivo u "operativo", porque ella todavía no constituye, pues, un "agrupamiento" reversible, y porque él se halla así obligado a suplir esta comprensión de las operaciones temporales por medio de la simple intuición de los estados aislados: "Yo veo junto a qué lugar estaba éste." Igualmente Epa, al que cuesta todavía más trabajo construir sus series, confía tan poco en ellas para hallar la correspondencia, ¡que él busca, sin otro recurso para guiarse, las irregularidades de los cortes de tijera! Gen es aún más explícito y declara rotundamente que "no se puede saber bien, porque ése (el recipiente I) se vacía, y entonces no se sabe más". Esta fórmula sumamente instructiva significa, por consiguiente: estando ligado el tiempo al transcurso irreversible de las cosas, ¡no se sabría re-

construir el orden de sucesión de los acontecimientos pasados! Y ellos es muy cierto, si se confía en la sola intuición, aun articulada, en tanto que la propia de las operaciones reversibles de seriación y de co-seriación, cuyo mecanismo o "agrupamiento" no comprende Gen, consiste precisamente en reconstruir, mediante un proceso reversible, el curso irreversible de la realidad. Veremos asimismo, en el capítulo II, al sujeto Mog, en el segundo estadio igualmente, declarar a propósito de las duraciones: "Cuando se han vaciado estos tres espacios (I_{1-4}) no quedan más que ésos (I_{4-5}), entonces ya no se puede vaciar esos tres espacios (I_{2-5}) de nuevo", en otras palabras, ¡la duración pasada es incognoscible porque ha pasado! Dicho de otro modo más, ¡la intuición irreversible del tiempo se opone a su reconstrucción mediante operaciones reversibles! Y Gen luego pone también en práctica su escepticismo, que permanece indiferente ante el desajuste de sus dos series ¡y llega hasta sostener que I_7 (vacío) puede haber sido dibujado antes que II_7 (lleno)!

Es evidente, por lo tanto, que la correspondencia serial no está revestida de significación temporal precisa (simultaneidad) en tanto que no es operativa y permanece empírica, porque en este último caso es simplemente la construcción de una figura intuitiva, mientras que en el primero es la reconstrucción de una serie de relaciones reversibles de co-colocación. Ahora bien, la resistencia de nuestros sujetos es tanto más sorprendente cuanto que a su edad (8 a 9 años) la misma agrupación de las correspondencias seriales no presenta ninguna dificultad cuando se trata simplemente de ordenar magnitudes (por ejemplo, seriar 10 muñecas por tamaños y poner en correspondencia 10 bastones, aun cuando se les presenten en orden inverso).[11] ¿Por qué, entonces, cuando se trata de niveles sucesivos, no logran ellos la co-seriación más que empíricamente, y no operativamente? Es porque una cosa es ordenar esas dos hileras de niveles como simples alturas decrecientes y crecientes, y otra es seriarlas coordinando los dos movimientos, cuyos estados representan: en el primer caso todo continúa espacial, ya que se trata de una sola "co-colocación" de conjunto, mientras que en el segundo caso es cuestión, precisamente, de reconstituir una serie de "co-colocaciones" distintas, partiendo del orden de sucesión inherente a cada uno de los dos movimientos por coordinar entre sí; ahora bien, esta serie no es otra cosa que el tiempo mismo.

Comprendemos entonces la necesidad de una co-seriación ope-

[11] Véase *La genèse du nombre chez l'enfant*, cap. II.

rativa previa para construir una noción del tiempo que exceda a la intuición. Pero hay que subrayar que si esta co-seriación conduce necesariamente al tiempo, ya que una vez lograda ella es precisamente la idea o el "esquema" del tiempo; aquélla no se apoya, en proceso de construcción, sino en las relaciones espaciales (co-colocación) y cinemáticas (co-desplazamiento), pero interesando por lo menos dos móviles y no ya uno solo. El problema se reduce, efectivamente, a esto: dados dos movimientos ("co-desplazamientos") con velocidades diferentes (el vaciarse I y el llenarse II) e interrumpidos por desniveles, ¿cuáles son las posiciones que han podido dar lugar a una misma visión o a un mismo estado espacial de conjunto ("co-colocaciones")? Se entiende que el orden de sucesión de los desniveles puede estar determinado por la intuición articulada de uno solo de esos movimientos: el problema nuevo, por tanto, es únicamente la determinación de las co-colocaciones. Ahora bien, si nuestros sujetos no llegan ahí, es sólo simplemente porque no consiguen coordinar mentalmente dos movimientos de velocidades distintas, y en cuanto lo logren habrán conquistado la idea misma del tiempo. En efecto, ¿cómo determinará el sujeto que dos posiciones son simultáneas o sucesivas y, por consiguiente, que éstas formas parte de un mismo estado espacial de conjunto (co-colocación), o que suponen un cambio de estado para pasar de una a otra? El método más simple es la percepción directa: son simultáneas las posiciones que pueden percibirse reunidas. No obstante, veremos en el capítulo IV que, aun entonces, los pequeños niegan a menudo que dos corredores se detienen "al mismo tiempo", si sus movimientos han tenido velocidades desiguales y sus puntos de llegada no se tocan en el espacio. Si la percepción inmediata no basta para asegurar la simultaneidad entre las posiciones de llegada diferentes de dos móviles, la evocación intuitiva allí fracasará *a fortiori*. No quedan, pues, más que las operaciones fundadas en el conocimiento de los movimientos mismos: cuando dos movimientos dependen uno de otro, como ocurre precisamente en el caso de la elevación de los niveles en el recipiente inferior II y el descenso del agua en el recipiente superior I, los co-desplazamientos pueden ser ordenados –uno con relación a otro– en función de esa dependencia, y es una co-seriación semejante la que entonces engendrará el sistema de las co-colocaciones o simultaneidades, gracias a las correspondencias a las cuales aquélla conduce.[12]

[12] La física moderna ha demostrado precisamente que la idea de simultaneidad no presenta ningún sentido fuera de las conexiones materiales efectivas.

Es, pues, por falta de una coordinación operativa y causal entre los movimientos presentes, por lo que los sujetos de este estadio no logran comprender que las simultaneidades son determinadas unívocamente mediante la doble seriación: ellos se conforman con una visión global e intuitiva del doble movimiento del agua, en vez de construir una co-seriación fundada en la reconstitución exacta de los co-desplazamientos, y no consiguen entonces atribuir un sentido temporal preciso a las co-colocaciones. La mejor prueba de ello la proporciona el hecho que estudiaremos en el próximo capítulo: los sujetos de ese estadio no comprenden que las duraciones de descenso en I y ascenso en II son necesariamente iguales.

§ 5. EL TERCER ESTADIO: CO-SERIACIÓN OPERATIVA DE LOS DIBUJOS SEPARADOS Y COMPRENSIÓN DE LAS RELACIONES DE SUCESIÓN Y DE SIMULTANEIDAD. Podemos considerar como operativa toda doble seriación efectuada por el niño, ya no mediante tanteos, sino conforme al principio de la correspondencia de dos movimientos en juego. Ahora bien, la experiencia muestra que en el momento en que semejante agrupamiento operativo llega a ser posible, las nociones temporales alcanzan por ello mismo una significación bien ordenada y no ya simplemente intuitiva:

MEIS (8 1/2): "Cuando el agua estaba allí (I_3) arriba, ¿dónde estaba abajo? –(Él busca II_5, luego II_2, después II_3 y II_4.) –¿Qué es lo que haces? –*Busco dónde hay tanta agua allí* (en II) *como allá* (espacio vacío de I). *Creo que es éste* (II_4). –¿Estás seguro? –*No.* –¿Qué hacer? –(Él sería los II, de II_1 a II_6.) –¿Y entonces con cuál va ése (I_3)? –(Él sería aparte los I y hace corresponder con los dedos I_1 con II_1, etc.) *Aquél* (II_3) *es el que se hizo al mismo tiempo.*"

LUC (8;10) "¿Cuál fue hecho antes que el otro, de esos dos (I_4 y II_5)? –*Ése* (I_4) *porque hay menos agua allí* (parte vacía de I_4) *que allá* (agua vertida en II_5). –¿Y éstos (I_5 y II_5)? –(Él toma, uno por uno, algunos I y algunos II, que compara alternativamente con I_5 y II_5.) –*Hay que buscar* (coloca en tres filas I_1 I_2 I_3 I_4, después I_5 II_1 II_3, y II_1 II_5 II_6 I_6). –¿Entonces éste y aquél (I_5 y II_5)? –(Examina las tres hileras, sin tocarlas.) *estaban juntos.* –¿Y ésos (I_4 y II_6)? –*Éste primero* (I_4). –¿Y de aquéllos (I_5 y II_4)? –*Éste antes* (II_4)." Luciano procede, pues, por co-seriación mental correcta apoyándose en tres hileras espontáneas cuya utilización es, sin embargo, incómoda. "¿No se podría arreglar mejor? –(Él dispone correctamente las dos series I_1 I_6 y II_1 II_6, una arriba de la otra.) –Mira ahora lo que voy a hacer (colocamos I_1 I_2 I_3 I_4 y ponemos debajo de I_3 y I_4 la serie II_1 II_2). ¿Cuál hicimos antes, éste o ése (I_3 o II_2)? *Ése* (II_2). –¿Por qué? –*Porque cuando hice aquél* (II_2) *abajo, estaba como éste* (I_2) *arriba.* –¿Cómo lo has hallado? –(Él señala con el dedo I_1 y II_1; I_2 y II_2; etc.)"

LAU R (9;0). Se cortan desde luego los dibujos: "¿Puedes decirme si este

(I_3) va antes o después de este otro (II_4)? *–Creo que antes* (él mira los II y algunos I sobre la mesa). *Sí.*" Él toma entonces el conjunto de los dibujos, y busca I_1 sin colocar ninguna hoja. Da la vuelta varias veces a los I para no equivocarse, luego coloca I_1. Busca II_1 sin dudar, lo coloca y dice: "*Está correcto, no hay nada* (en II_1)." Él busca I_2, comparando con éste todos los I restantes, después lo coloca a un lado de II_2: "*¿Será aquél? Siempre lo pongo, esperando.*" Continúa hojeando los II y dice: "*Sí, está bien ése* (lo pone debajo de I_2). *Después el siguiente* (busca y encuentra I_3). *Sí, eso es* (después de haber visto todos los restantes). *¿Y ése?* (Coloca II_4 junto, en calidad de hipótesis, y hojea los restantes.) *No, es éste* (II_3, que pone bajo I_3)." Él sigue el mismo método hasta el final, buscando siempre el más alto de los I que quedan y el más bajo de los II restantes. Construye así su doble serie sin error.

Se advierten inmediatamente los dos progresos logrados por estos niños. En primer lugar, saben efectuar, sin titubeos ni errores, la operación de doble seriación o de poner en correspondencia, y ello tanto mental como materialmente. Laur, por ejemplo, dispone sus dibujos según los principios previos de que cada uno de ellos debe estar más alto (I) o más bajo (II) que todos los siguientes, y de que las dos series deben corresponderse. Asimismo, en la aplicación de estas dos ideas directrices, él da muestras de una continua movilidad de pensamiento, al poner por ejemplo II_1 y II_2, a fuer de hipótesis, antes de verificar las cosas, después colocando provisionalmente II_4 para retirar en seguida esta tercera hipótesis, etc. Luc se conforma con tres hileras incompletas y mezclando los I con los II, pero si a primera vista esta disposición parece no manifestar una necesidad de co-seriación, se ve, por el contrario, en la serie, que ésta permite al sujeto establecer las correspondencias deseadas, puesto que reconstituye de hecho las dos seriaciones correspondientes mediante operaciones mentales, sin necesidad de seriación material: son pruebas de ello que él nunca se equivoca y que efectúa desde luego la doble seriación cuando se le pide un arreglo más cómodo. Meis, por su parte, seria los I y los II por separado, mas los hace corresponder con el dedo. En pocas palabras, cada uno de estos sujetos da muestras al mismo tiempo de un mecanismo operativo muy sistemático y de una movilidad perfecta en el manejo de las hipótesis: las relaciones en juego constituyen, pues, para ellos desde luego un "agrupamiento" de operaciones reversibles, es decir, que las series correspondientes son concebidas de antemano en calidad de esquema anticipador, y ya no descubiertas fuera de tiempo como resultado de tanteos empíricos.

En segundo lugar, y esto es lo esencial, el sujeto sabe desde luego, al construir sus dos series, que a la posición determinada de una, corresponderá una –y sólo una– posición bien determinada de la

otra, y es esta correspondencia anticipada lo que permite conferir a la co-seriación una significación temporal. Así es como Meis, cuando busca la correspondencia entre I_3 y un II definido, afirma que el correspondiente será "el que fue hecho al mismo tiempo". De un modo general, cada uno de estos sujetos sabe, por tanto, que la correspondencia se traduce en simultaneidad, y no la no-correspondencia en sucesión.

Mas entonces, ¿no es porque estos niños, al contrario de los de los estadios precedentes, tienen ideas claras sobre esas relaciones temporales, por lo que logran construir la co-seriación, comprendiendo *a priori* que ésta engendrará correspondencias bien determinadas? ¿De dónde, si no, les vendrán esas ideas claras acerca del tiempo, ya que éstas faltan en el curso del segundo estadio y no son, pues, ni innatas ni tampoco de naturaleza simplemente intuitiva? Pretendemos, por consiguiente, que la capacidad de co-seriación operativa y, por tanto, la anticipación de una correspondencia necesaria entre las posiciones, es lo que conduce a la construcción de las nociones temporales, y no a la inversa. Por lo que respecta a esta co-seriación y a la correspondencia anticipada que implica aquélla, ambas se explican del modo más sencillo por el hecho de que los sujetos, en contraste con los de los estadios I y II, ya no serian sólo las alturas o los niveles como tales, lo cual efectivamente no supone *a priori* ninguna correspondencia necesaria, sino que se colocan desde luego en el punto de vista de la coordinación de los movimientos y, por ende, de los "co-desplazamientos": los niveles que ellos serian se conciben entonces como posiciones sucesivas, y sus correspondencias toman entonces, de antemano, el sentido de "co-colocaciones" y, por tanto, de simultaneidades temporales. En resumen, el retirarse el agua de I y el ascenso de la misma agua en II son para ellos dos movimientos correlativos cuyas etapas sucesivas se pueden coordinar y, porque hay así "co-desplazamiento", entonces la correspondencia de las posiciones adquiere una significación temporal, mientras que para los sujetos del estadio II el movimiento constituía el obstáculo para la co-seriación ("éste se vacía, entonces ya no se sabe más").

Si ahora examinamos, a la luz de estos últimos hechos, la totalidad de la evolución que conduce del estadio IA al estadio III, debemos reconocer su gran simplicidad. En el estadio I el niño no consigue seriar los dibujos no cortados D, ni los niveles I o II por separado, en primer lugar porque él todavía no sabe seriar espacialmente las alturas, pero después porque, sabiendo seriar éstas, no logra considerarlas en función de un mismo movimiento (descenso o elevación del agua). En el estadio II el sujeto, merced a una intuición articu-

lada, hecha de la evocación de ese movimiento único, junto con la seriación de las alturas, consigue seriar sin errores los dibujos D y I o H por separado pero, aun sabiendo muy bien efectuar una doble seriación cuando se trata de magnitudes puramente espaciales (ejemplo, las muñecas y sus bastones), él no logra la doble seriación de los niveles por no pensar en términos de movimientos combinados y, por tanto, de "co-desplazamientos": las correspondencias o "co-colocaciones" no tienen entonces para el niño significación temporal unívoca (simultaneidad). En el tercer estadio, por último, la comprensión de los co-desplazamientos conduce a la co-seriación correcta, y ésta a la construcción de relaciones exactas de sucesión y simultaneidad.

Se preguntará, por fin, ¿de dónde viene esta comprensión de los co-desplazamientos, si ella precede a la del tiempo y la constituye, en vez de ser su consecuencia? A lo que es fácil responder que se debe a la causalidad, faltando la co-seriación a los sujetos de los estadios I y II porque ellos olvidan que los niveles del recipiente II provienen causalmente del flujo del agua en el recipiente I, y porque los niños del estadio III tienen constantemente en la mente esa conexión causal. De manera general, los co-desplazamientos que determinan el tiempo se deben, ya sea a las relaciones directas de causalidad (por ejemplo el tiempo astronómico) o a interferencias de series causales, pero tales que los movimientos comparados y sus velocidades obedecen a leyes comunes que constituyen un sistema de conjunto. Pues ¿qué es la causalidad sino, precisamente, el sistema de las operaciones espacio-temporales? [13]

Lo que hay, pues, que comprender, y ello será al mismo tiempo la conclusión de este capítulo y la introducción a los siguientes, es que las operaciones de co-seriación que conducen al niño a la construcción de las nociones temporales transintuitivas no son operaciones lógico-aritméticas, por lo cual no sobrepasarán el "orden" deductivo y no llegarán nunca al orden propio del tiempo. Son operaciones infra-lógicas o físicas, como las hemos llamados en una obra anterior,[14] esto es, operaciones que no se dirigen a clases de objetos, a relaciones entre objetos invariantes o a números, sino únicamente a posiciones, estados, etc., y que, por consiguiente, expresan las transformaciones de los objetos en lugar de dejar constantes éstas.

[13] *Cf.* la profunda concepción de L. Brunschvicg, según la cual el principio de causalidad se reduce a la afirmación: "Existe un universo" (en el sentido preciso del "universo" de los relativistas, es decir, un sistema espacio-temporal con sus conexiones físicas).

[14] Piaget e Inhelder, *Le développement des quantités chez l'enfant.* Véanse las Conclusiones.

Como Kant lo había mostrado en un análisis decisivo, el tiempo y el espacio no constituyen conceptos sino "esquemas" únicos, porque no hay más que un tiempo y un espacio para todo el universo. Sólo que de ahí concluyó, erróneamente, que aquéllos constituyen "formas de la sensibilidad", porque él no reconocía el carácter de operación sino a las realidades conceptuales o numéricas: en realidad, el espacio y el tiempo resultan de operaciones como los conceptos (clases y relaciones lógicas) y los números, pero éstas son operaciones interiores del objeto y se refieren en definitiva, por acoplamiento de los objetos parciales, unos en otros, a las transformaciones de ese objeto único que es un universo espacio-temporal.

Por tanto, decir simplemente que la comprensión de los co-desplazamientos que constituyen el tiempo se debe a la causalidad no es más que una tautología, ya que las operaciones que permiten ordenar estos co-desplazamientos son sólo un caso particular de las operaciones espacio-temporales que definan la causalidad. La afirmación toma, en cambio, un sentido en la forma siguiente: las operaciones que coordinan los movimientos engendran el "esquema" del tiempo en la medida en que aquéllas participan de esa lógica de los objetos que es la causalidad, y que agrupa al conjunto de las operaciones infra-lógicas o "físicas" (acoplamiento de los objetos o partición y "colocación" o desplazamiento, para el espacio; "co-colocación" o "co-desplazamiento" y acoplamiento de los intervalos, para el tiempo, etc.).

II. LA DURACIÓN DE LOS INTERVALOS

EL TIEMPO métrico es a la vez ordinal y cardinal: al orden temporal, o sucesión ordinal de los puntos de referencia, corresponde la duración, o valor cardinal de los intervalos entre esos puntos. A partir del tiempo cualitativo se imponen este dualismo y esta complementariedad: al orden serial de los sucesos A, B, C, D, etc., corresponde el acoplamiento de la duración *a* (entre A y B) en la duración *b* (entre A y C), y de ésta en la duración *c* (entre A y D), etc. Conviene ahora, por tanto, estudiar el desarrollo de las duraciones en juego, en el dispositivo antes presentado a los niños, y ello desde un doble punto de vista.

Se puede sostener desde luego que el estudio de la evaluación de las duraciones es capaz por sí solo de confirmar si la simultaneidad y la sucesión son comprendidas realmente. No basta, en efecto, para que por ejemplo I_1 y II_1, I_2 y II_2, etc., sean verdaderamente comprendidos como simultáneos, que el niño se limite a declarar que aquéllos fueron hechos "al mismo tiempo", o "los dos juntos", etc.: falta todavía que él comprenda que la duración I_1 I_2 es igual a la duración II_1 II_2. Tampoco basta, por ejemplo, para que I_2 sea verdaderamente comprendido como anterior a I_3 o II_3, que manifieste el niño que aquél "va antes" o aun que "hay más agua", etc.: es preciso que él capte que la duración I_1 I_2 o I_1 II_2 es menor que la duración I_1 I_3 o I_1 II_3. En pocas palabras, puede decirse que la sucesión y la simultaneidad temporales no son comprendidas operativamente sino en la medida en que permiten engendrar un sistema de duraciones cuyos acoplamientos sean determinados unívocamente por las mismas, así como –naturalmente– que las duraciones no son comprendidas operativamente sino en cuanto ellas corresponden unívocamente a un sistema de sucesiones y de simultaneidades. Hay ahí, pues, una primera razón para estudiar las nociones de duración que se vinculan al fluir del agua, ya que este análisis constituye la contraprueba indispensable de la precedente.

Pero, en sí mismas, esas estimaciones de la duración en el curso de los estadios I a III van a permitirnos llevar más adelante la interpretación del tiempo en función de la coordinación de los movimientos. En el curso del estadio I, efectivamente, la noción misma de duración o de intervalo de tiempo queda desprovista de significación precisa, de tal suerte que si se pregunta al niño: "¿Se necesita más, el mismo, o menos tiempo para que el agua vaya de

I_1 a I_2, o de II_1 a II_2?", el sujeto no sólo no admite esta igualdad, porque el nivel de II se desplaza más rápidamente que el nivel de I, sino que aun responde indiferentemente "menos tiempo" o "más tiempo", pues él no domina la relación inversa del tiempo y de la velocidad: más aprisa = menos tiempo. En el curso del segundo estadio descubre el niño esa relación inversa y, en consecuencia, comienza a comprender que existen intervalos de tiempo distintos de las velocidades, o de los espacios recorridos, pero no siendo capaz todavía de coordinar esos intervalos entre sí, cree por ejemplo que la duración I_1 I_2 es superior a la duración II_1 y II_2 porque el agua baja más lentamente en I de lo que se eleva en II. Por último, en el tercer estadio, las duraciones se articulan correctamente unas en otras, en correlación con el orden de los acontecimientos. Se ve así fácilmente cuánto está ligada la noción misma de duración a la coordinación de los movimientos y de sus velocidades.

§1. El primer estadio: ausencia de la abstracción de la duración. Hemos distinguido dos sub-estadios para la seriación de los dibujos D (o I y II, por separado), el del fracaso y el del acierto empírico. A estas dos reacciones corresponde una misma evaluación de la duración, de lo cual veremos ejemplos en seguida. Observemos solamente, para comprender los interrogatorios que van a transcribirse, que las preguntas de duración se plantean, hasta el estadio III, ya no sobre los dibujos, sino sobre las marcas de los niveles delineadas en la superficie de los propios recipientes (trazos con tinta en el recipiente I, y elásticos en torno del recipiente II):

Pel (6 años): "¿Tarda el mismo tiempo en subir de aquí a acá (II_1 a II_2) que en bajar de aquí a acá (I_1 a I_2)? –*No.* –¿Cuánto tiempo aquí (II_1 a II_2)? –*Yo creo que dos minutos.* –¿Y aquí (I_1 a I_2)? –*Creo que cinco minutos.* –¿Por qué? –*Porque es más gordo, hay más agua arriba* (sin ver que es la misma cantidad de agua la que se desplaza, Pel atribuye así un tiempo mayor al movimiento que, según le parece, requiere más trabajo). –¿Qué ha hecho el agua aquí (I)? –*Ha bajado de aquí a acá* (I_1 a I_2). *Toda esa agua ha bajado.* –¿Eso ha necesitado cuánto tiempo? –*Unos cuatro minutos.* –¿Y después? –*Ha subido aquí.* –¿En cuánto tiempo? –*En dos minutos.* –¿No ha tardado el mismo tiempo? –*No, una vez cuatro, otra vez dos minutos.* –¿Por qué? –*Porque éste* (el vaso II) *es más alto.* –¿Y entonces? –*Va más aprisa al descender, porque está más alto abajo, éste se llena más despacio.* –¿Por qué? –*Porque aquí arriba está más gordo* (muestra la anchura mayor de la pera) *y aquí más chico* (muestra la parte inferior adelgazada), *y entonces va más aprisa al bajar.* –¿Y si viéramos el reloj [1] mientras el agua sube desde aquí hasta acá (II_1 a II_2)?

[1] Un cronómetro de laboratorio, que cada vez vuelve a ponerse en 0.

–El reloj llegará hasta aquí (45''). –¿Y para descender de aquí a acá (I_1 a I_2)? *–Llegará hasta acá* (55''). –¿Por qué? *–Porque baja más aprisa.* –¿Qué es lo que dices? *–Que marcará aquí* (55'') *para bajar y acá* (45'') *para subir.* –¿Por qué? *–Porque aquí sube más despacio.*"

Lin (6;4), cuyas seriaciones erróneas ya se han visto (en el cap. I, § 2): "¿Cuánto tiempo tarda el agua para ir de aquí hasta acá (I_1 a I_3)? *–Un momentito.* –¿Y de ahí hasta aquí (II_1 a II_3)? *–Más tiempo.* –¿Por qué? *–Es un tramo más grande.* –¿Dónde estaba el agua aquí (II) cuando estaba allí (I_1)? *–Aquí* (II_1). –¿Y cuando estaba allá (marca en I_3)? *–Aquí* (elástico II_3). –¿Tarda el mismo tiempo aquí (I_1 I_3) y allí (II_1 II_3)? *–No.* –¿Y cuando el agua estaba aquí (I_2), dónde estaba abajo? –(Él señala II_2.) –¿De aquí hasta acá (I_1 II_2) tarda el mismo tiempo que de aquí hasta acá (II_1 II_2)? *–No; tarda más aquí* (II_1 II_2)."

"De la escuela a la casa, ¿cuánto tiempo haces? *–Diez minutos.* –Y si corres, ¿vas más aprisa o más despacio? *–Más aprisa.* –Entonces ¿tardas más o menos tiempo? *–Más tiempo.* –¿Cuánto? *–Más de diez minutos.*"

Chap (7;4). Se hace fluir el agua de I_1 a I_2: "¿Has visto? *–El agua bajó aquí* (I_1 I_2) *y subió aquí* (II_1 II_2). –¿Ha tardado el mismo tiempo en ir de ahí a acá (I_1 I_2) y de ahí a acá (II_1 II_2)? *–No; más tiempo en subir, porque allí* (I) *baja.* –¿Por qué más tiempo aquí (II)? *–Porque yo sabía.* –Vamos a hacerla bajar otra vez (de I_2 a I_3) y tú vas a contar cuánto tiempo tarda. –(Chap cuenta hasta 10 mientras fluye el agua.) –¿Qué pasó? *–Esta vez, para subir* (de II_2 a II_3) *ha tardado menos tiempo que para bajar* (de I_2 a I_3). –¿Por qué? *–Porque ya había agua* (en II). –¿Y de ahí que resulta? *–Menos tiempo.* –¿Para ir de aquí a acá (I_1 a I_3) ¿cuánto contaste? *–Diez.* –¿Y de aquí a aquí (II_1 a II_3)? *–Ocho.* –¿Por qué?–. . ."

Las dos personas presentes A y B realizan entonces una caminata frente al niño, partiendo simultáneamente del mismo punto y deteniéndose simultáneamente, pero A menos lejos que B. "¿Hemos partido en el mismo momento? *–Sí.* –¿Nos hemos detenido en el mismo momento? *–No.* –¿Por qué? *–Él* (A) *se detuvo primero.*" Después A y B parten simultáneamente, pro A desde 2 metros detrás de B, y se detienen simultáneamente en el mismo punto: "¿Hemos partido en el mismo momento? *–Sí.* –¿Y nos detuvimos en el mismo momento? *–Sí.* –¿Hemos caminado ambos a la misma velocidad? *–No; él más aprisa* (A). –¿Hemos caminado tanto tiempo el uno como el otro? *–No; él* (A) *más tiempo.* –¿Cuánto tiempo él (B)? *–Cinco minutos.* –¿Y él (A)? *–Diez minutos.*"

"¿Cuánto tiempo tardas en ir a tu casa? *–Una hora.* –¿Y cuando tienes prisa? *–Voy más rápido.* –¿Tardas entonces más o menos tiempo? *–Más tiempo.* –¿Por qué? *–Porque . . .*"

"Y mira eso de nuevo. Si hago correr el agua de aquí a acá (I_1 a I_2) o de aquí a acá (I_1 a I_3) ¿qué tarda más tiempo? *–Allí* (I_1 I_3). –¿Y de aquí a acá (I_1 a I_3) o de aquí a acá (II_1 a II_2)? *–Aquí* (II_1 II_2). –¿Por qué? *–Es un espacio más grande.*"

Al estudiar la noción del orden de los sucesos (cap. I) hemos podido verificar que las relaciones propiamente temporales no se

inician sino con la coordinación de dos movimientos, por lo menos. Mientras se trata de seguir simplemente las posiciones sucesivas de un móvil en el curso de un solo movimiento, la sucesión temporal se confunde en realidad con la sucesión espacial (con el orden de trayectoria geométrica en el sentido del vector): en el momento de la percepción misma del movimiento no hay ahí, pues, ningún problema específicamente temporal, y en el de la reconstitución del movimiento basta una evocación intuitiva de éste para resolver la cuestión de orden. En cambio, cuando han de coordinarse entre sí dos movimientos animados de velocidades diferentes, el orden de sucesión de las posiciones de uno de los móviles con respecto a las del otro plantea un problema específicamente temporal, porque ya no se confunden con la sucesión espacial. De ahí la hipótesis de que el esquema del tiempo consiste en el conjunto de las operaciones de "co-colocación" y de "co-desplazamiento".

Hora bien, los hechos que acabamos de referir en lo que concierne a el primer estadio de la evaluación de las duraciones (o intervalos entre los sucesos) concuerdan con esa hipótesis y son, por tanto, perfectamente coherentes respecto de las correspondientes observaciones relativas al orden mismo de los sucesos (cap. I, §2 y 3). En tanto se trata efectivamente de un solo movimiento de velocidad sensiblemente uniforme, como el desplazamiento del nivel del agua en I o en II, la estimación de la duración no presenta ninguna dificultad aparente; mas ello porque, en realidad, la duración no interviene en su estado puro, y porque una duración más o menos larga se confunde con un trayecto recorrido más o menos grande. Por ello Chap, sobre cuyos errores volveremos en seguida, responde al momento que para recorrer la distancia I_1 I_3 el agua emplea más tiempo que para la distancia I_1 I_2; pero es porque, en este caso, la desigualdad entre la duración parcial I_1 I_2 y la duración total I_1 I_3 se confunde con la articulación de la distancia parcial I_1 I_2 en la distancia total I_1 I_3: de ahí puede concluirse, si se quiere, que para un movimiento animado de una velocidad uniforme existe una intuición tal de la duración, que un todo ($B = A + A'$) es mayor que una de sus partes (A). Pero en cuanto se trata de una duración común a dos movimientos distintos esa misma intuición falla, ya que Chap considera, inmediatamente después, que la duración I_1 I_3 es más corta que su misma parte II_1 II_2, siendo el trayecto recorrido en II_1 II_2 mayor que el trayecto I_1 I_3: en caso de diferenciación obligada entre la duración del trayecto y la distancia recorrida, ¡la duración como tal deja así de ser comprendida, y es reducida inmediatamente a una cuestión

de distancia espacial! En consecuencia, bien puede decirse que el problema de la duración, así como el del orden temporal, comienza con la coordinación de dos movimientos animados de velocidades distintas.

Ello es lo que explica los dos hechos esenciales que se encuentran sin cesar en las reacciones precedentes: en la comparación de dos movimientos simultáneos, el niño de este primer estadio no comprende aún la igualdad de las duraciones sincrónicas, y ello porque ni siquiera capta la relación inversa del tiempo y la velocidad. Esta última incomprensión atestigua, sin duda mejor que cualquier otra, las dificultades iniciales de la evaluación intuitiva de las duraciones, y el carácter, propio del tiempo operativo, de ser una coordinación de los co-desplazamientos. Por lo tanto, de esta cuestión del tiempo y de la velocidad es de donde conviene partir.

Ya sea que se trate, en efecto, de dos desplazamientos del nivel del agua, en I y en II, o de la marcha de dos personas (volveremos sobre este último ejemplo en el curso de los capítulos III, IV y VII), los niños de este primer estadio admiten que, de dos móviles, aquel que va "más aprisa" es, por ello mismo, el que emplea "más tiempo". Por ello para Pel, el agua desciende más aprisa en el recipiente I, de lo que sube en el recipiente II: por consiguiente, el agua tarda 5' o 4' en descender de I_1 a I_2, mientras que emplea 2' en ascender de II_1 a II_2 y, cuando formula sus previsiones en el reloj mismo, él estima 55" o 57" para el descenso y 45" para el ascenso, y él precisa bien que "tardará eso (57") en descender y eso (45") en ascender, porque sube más lentamente". Es evidente que si Pel considera el ascenso como más lento y el descenso como más rápido, es porque piensa en la dificultad más considerable que encuentra un ascenso en general. Por el contrario, Lin no se preocupa del descenso en I y verifica simplemente que "hay un tramo más grande" entre II_1 y II_2 que entre I_1 y I_2. Pero de ahí también concluye que tarda más tiempo, siendo éste, pues, proporcional al espacio recorrido y a la velocidad. Estos niños, al igual que Chap, declaran además explícitamente, en presencia de dos recorridos simultáneos, que el movimiento más rápido dura más tiempo. Chap, por su parte, se dedica a un razonamiento extraño por lo que respecta al recipiente II, que consiste en que el agua tarda más en subir cuando aquél está vacío, y menos cuando "ahí ya había agua", lo cual es sin duda una alusión a la acción que está por realizarse y, por consiguiente, de nuevo al espacio por recorrer y a la velocidad.

¿Cuál puede ser, pues, la significación de esa proporción di-

recta, establecida por el niño de este estadio, entre el tiempo y la velocidad? La cosa es más fácil de explicar de lo que podría parecer a primera vista. En la concepción a la cual nos han acostumbrado las métricas usuales así como la mecánica clásica, el espacio y el tiempo corresponden a dos intuiciones fundamentales, mientras que la velocidad sería una relación derivada de ellas: $v = e/t$. Pero bien podría admitirse así –y las observaciones propias de ese estadio conducen precisamente a esta segunda interpretación, que por otra parte concuerda con los resultados de la mecánica relativista– que las intuiciones elementales son las del espacio recorrido y de la velocidad, y que el tiempo se diferencia poco a poco de ellas, pero sólo en la medida en que se coordinan entre sí los co-desplazamientos: de ahí resultaría que en este primer estadio el tiempo, estando mal diferenciado, se confundiría aún con la velocidad o con el espacio recorrido.

Por lo demás, hay que ponerse de acuerdo desde luego sobre la naturaleza intuitiva de las nociones de desplazamiento y de velocidad, ya que existen varios grados o planos de intuición, característicos de estadios sucesivos. Puede haber (la hemos visto en el estadio II del cap. I, y volveremos a encontrarla en el estadio II del presente capítulo) una "intuición articulada" que ya descansa en coordinaciones semi-operativas, mas impregnada todavía de relaciones perceptivas. En el estadio I, en cambio, la intuición continúa siendo "inmediata" o "amorfa", es decir, que ella sólo reproduce relaciones perceptivas, unas correctas y otras inexactas, sin llegar a coordinarlas en un todo coherente.

En lo que respecta al espacio recorrido, la intuición "inmediata" suministra así una noción exacta de los *desplazamientos más o menos grandes* cuando los móviles parten de dos puntos superpuestos y recorren en el mismo sentido dos rectas paralelas. Pero si los puntos de partida no están superpuestos y existe entre los móviles un desajuste en el espacio, el sujeto ya no sabe juzgar de la igualdad o la desigualdad de los caminos recorridos.

En cuanto a la velocidad, la intuición "inmediata" conduce a una estimación correcta en el caso del *rebasamiento visible,* pero basta que los puntos de llegada se confundan, aunque los puntos de partida sean distintos, para que se juzguen iguales las velocidades. Es suficiente, en especial, que el rebasamiento sea invisible, por ejemplo cuando los dos móviles pasan a través de dos túneles (no importa que se reconozca que uno es más largo que el otro), para que a salidas y llegadas simultáneas visibles se consideren las velocidades, por tanto, como iguales. La velocidad, al principio, no tiene nada, pues, de una relación, ya que sólo el rebasamiento

visible indica una diferencia de celeridad, y dos espacios desiguales recorridos simultáneamente –sin que se sigan con la vista los móviles– ya no conducen a esta disparidad de velocidad (aun cuando se trata de trayectos que fueron visibles un momento antes y que acaban de dar lugar al juicio contrario).[2]

Es natural entonces que las nociones temporales dependan totalmente de este estado de cosas. Aun puede preguntarse si en una forma autónoma existe una intuición "inmediata" de la duración. La sola intuición directa que da lugar a juicios exactos, en el caso de dos movimientos, se observa cuando dos móviles animados de una velocidad igual parten en el mismo instante del mismo punto y cuando el primero prosigue su marcha en tanto que el otro se detiene: el movimiento del primero se considera entonces que ha durado más, pero ello es porque el espacio recorrido es mayor. También la duración interior origina una intuición correcta cuando, de dos trabajos realizados a igual velocidad (por ejemplo, escribir números), uno se prosigue más tiempo que el otro (por ejemplo, escribir de 1 a 50, en vez de 1 a 20). Mas en este segundo caso, como en el del espacio por recorrer, la mayor duración se concibe entonces como directamente proporcional a un *aumento (o continuación) de trabajo.* Pero es indudable que esta intuición "inmediata" no es exacta sino en igualdad de velocidades, físicas o psicológicas, y es por ello que, cuando las velocidades difieren, la intuición amorfa permanece insuficiente y se vuelven indispensables la intuición articulada o la relación operativa, porque entonces la duración se disocia del espacio recorrido o del trabajo realizado, para constituirse en coordinación de los propios movimientos: el tiempo físico adopta, por lo tanto, la forma $t = e/v$, y el tiempo psicológico la de una relación entre el trabajo realizado y la actividad (fuerza y rapidez de la acción). Vamos a ver que, precisamente por carencia de esta coordinación de los codesplazamientos, y a causa de la primacía de la intuición inmediata o amorfa, la duración se asimila simplemente, en el curso del primer estadio, a la velocidad y al espacio recorrido.

Mas notemos además que, desde el punto de vista del orden de los sucesos, la intuición inmediata de la simultaneidad no es exacta (como ya nos lo muestra Chap, y según volveremos a verlo en el capítulo IV) sino en el caso en que los móviles se detienen en un mismo punto del espacio (o en dos puntos distintos, pero con velocidades iguales): si no ocurre esta coincidencia espacial, Chap

[2] El detalle de estos experimentos aparecerá en una obra futura sobre *El movimiento y la velocidad en el niño.*

cree, por ejemplo, que uno de los caminantes que él percibe se detiene "antes" que el otro, simplemente porque va menos lejos. Desde entonces la sola "intuición inmediata" correcta de la sucesión temporal se limita al caso de las igualdades de velocidades, para dos móviles, o de la sucesión de las posiciones de un solo móvil (luego también de las acciones actuales de un solo sujeto consciente). Pero es posible que las dificultades inherentes a la intuición del orden, cuyas manifestaciones hemos visto en el curso del estadio I descrito en el capítulo I, igualmente ejerzan su influencia sobre la relación del tiempo y de la velocidad: sin disociar la sucesión temporal de la sucesión espacial (véase el cap. III), bien puede ocurrir que el móvil más rápido no sea concebido por el niño como si llegara siempre "antes" que el otro en un punto determinado del espacio, no entrañando, pues, la relación "más aprisa" la de "menos tiempo". Más aún, como en el primer estadio no hay coordinación bien regulada entre las sucesiones y las duraciones, la intuición del orden no conducirá en modo alguno, aunque sea correcta por excepción, a una relación exacta entre la duración y la velocidad.

Si volvemos a la intuición inmediata de la duración, comprendemos ahora por qué aquélla puede implicar la relación "más aprisa = más tiempo", así como la inversa. Esta intuición amorfa, que por tanto es la de un "aumento de actividad", no es tan exacta como en el caso de un solo móvil, o de dos móviles animados de una misma velocidad. Cuando los movimientos son de velocidades diferentes, son posibles dos métodos para resolver la cuestión de tiempo: o se trata de disociar la noción de duración de las de velocidad y de espacio recorrido –mas esto es precisamente lo que todavía no sabe hacer el niño de ese estadio I–, o bien hay que adaptar, de uno u otro modo, la intuición de una "duración = incremento de actividad" a esos co-desplazamientos que el sujeto no sabe, pues, coordinar por medio de una noción diferenciada de duración. En este segundo caso, ¿es preciso decir que el móvil menos rápido requiere más actividad, y por consiguiente más tiempo, para llevar a cabo el mismo trabajo, o puede ampliarse el sentido del término "actividad" y considerar sencillamente al móvil más rápido como el más activo, lo cual conduce a admitir la proporcionalidad directa tiempo = velocidad? Pues atribuir más actividad al móvil menos rápido supone una abstracción mayor y una inversión de las relaciones que, a falta de operaciones propiamente dichas, no pueden ser obra sino de una "intuición articulada": es precisamente esto lo que veremos en el segundo estadio. Mientras que el niño permanezca en la intuición "inmediata" pro-

pia del presente estadio, no le queda más que atribuir la actividad mayor al móvil más rápido. Ahora bien, parece que es así como se explica la relación extraña "más rápido = más tiempo": acostumbrado a evaluar el tiempo según el trabajo ejecutado o el espacio recorrido, el sujeto interpreta correctamente las duraciones a velocidades iguales, pero en cuanto éstas difieren, él atribuye asimismo una duración mayor al movimiento más rápido porque realiza un camino más largo. Así es como Chap, mientras reconoce la simultaneidad de los puntos de partida y de llegada de dos caminantes que partieron uno detrás del otro y que se detienen en el mismo punto, declara que (A) ha empleado "más tiempo" que (B) porque ha caminado "más aprisa" (10', precisa él mismo, en vez de 5'): lo cual no quiere decir sino que, para él, la duración no depende del orden ni de la simultaneidad, mas solamente de la actividad desplegada. Podrían esquematizarse las cosas diciendo que, para el niño, "más aprisa" = "más lejos" (rebasamiento), y que "más lejos" = "más tiempo", abstracción hecha de todas las otras relaciones en juego.[3] Entonces se comprende por qué Pel piensa que la misma cantidad de agua que pasa de I a II emplea "dos minutos" para subir de II_1 a II_2, y "un minuto" para descender de I_1 a I_2, porque él cree más rápido el descenso: "va más aprisa al bajar". Lin parece hacer un razonamiento contrario, pero vuelve exactamente a lo mismo: no haciendo caso, como Pel, de las casi-simultaneidades entre I_1 y II_1 y entre I_2 y II_2, él no cree tampoco en la igualdad de las duraciones I_1 I_2 y II_1 II_2, mas como uno de estos dos desplazamientos sincrónicos de los niveles recorre "un tramo más grande" (el ascenso II_1 II_2), es este último el que emplea "más tiempo". Siendo para Pel la mayor actividad el descenso rápido, es ella la que, por tanto, lo lleva al punto de vista "duración", mientras que en Lin, midiéndose la actividad mayor por el espacio recorrido, es este último el que determina el tiempo. Por lo que toca a Chap, cuya reacción respecto a los dos caminantes acabamos de discutir, se recuerda que él admite que el agua que sube de II_1 a II_2 necesita "más tiempo" que para descender de I_1 a I_2, pero que de II_2 a II_3 aquélla tarda "menos tiempo" que de I_2 a I_3 porque entonces ya hay agua en II. ¡Requiere, pues, más tiempo poner agua en un recipiente vacío, que sacar otro tanto de un recipiente lleno, y menos tiempo el continuar llenando el primero que el continuar vaciando el segundo! No se podría afirmar mejor

[3] Véase en el cap. VIII la reacción de los niños que, después de haber contado hasta 15, ven que el reloj marca 15'' y esperan entonces que, contando en seguida mucho más aprisa, la manecilla vaya más lejos porque tarda así "más tiempo".

el carácter puramente intuitivo y activo de la evaluación primitiva de la duración: sin duda Chap quiere decir, simplemente, que al continuar llenando el angosto recipiente II se está más cerca del fin de esta acción que al continuar vaciando el grueso recipiente I, lo cual equivale todo a la vez a evaluar la velocidad conforme al punto de llegada (es el criterio propio del "rebasamiento") y a medir el tiempo mediante la velocidad, es decir, nuevamente por la actividad misma.[4]

En suma, se ve así que la duración, no más que el orden de los sucesos, en el curso de este primer estadio no da lugar a una comprensión real, y ello en ambos casos porque el niño se conforma con "intuiciones inmediatas" sin obtener la "intuición articulada" ni, *a fortiori*, el "agrupamiento" operativo. Pues si ello es visible en el terreno del orden, entendido aparte, y en el de la estimación de las duraciones, tomada también por separado, hay que insistir aún en el hecho de que, precisamente por carecer de agrupamiento operativo, los juicios que se tienen en estos dos terrenos quedan incoordinados entre sí: la duración más prolongada de un movimiento no se reconoce en el hecho de que finalice "después" de aquel al que se compara, y dos movimientos simultáneos no presentan, a pesar de ello, duraciones iguales. No será sino hasta el tercer estadio cuando el orden y la duración se apoyarán definitivamente uno en la otra.

§2. EL SEGUNDO ESTADIO: INTUICIÓN ARTICULADA DE LA DURACIÓN, PERO AUSENCIA DE COORDINACIÓN OPERATIVA. I. *La igualación de las duraciones sincrónicas.* Se recuerda que, desde el punto de vista del orden de los sucesos, el segundo estadio se caracterizaba por el logro de la seriación de los dibujos D no cortados, y por el fracaso de la co-seriación de los dibujos I y II: el sujeto capta entonces intuitivamente la dirección de conjunto de la sucesión de los niveles, pero no consigue ponerlos operativamente en relaciones precisas a unos con otros. Existe, pues, intuición articulada, mas todavía no "agrupamiento" operativo. Ahora bien, desde el punto de vista de la duración equivale exactamente a lo mismo. El niño comprende de ahí en adelante la relación inversa del tiempo y de la velocidad. Mas ahí no se trata igualmente sino de una intuición

[4] Acaso se dirá que la relación "más aprisa = tiempo" es asunto de mero lenguaje, el "más" originando el "más" sin reflexión subyacente. Pero es fácil ver que el niño elabora el mismo juicio acerca del tiempo cuando no se le ha interrogado antes sobre la velocidad y, por tanto, cuando la palabra "más" no ha sido pronunciada. La analogía verbal puede acentuar la confusión, pero no la crea.

articulada, pues el niño no llega a efectuar una coordinación operativa suficiente para reducir la igualdad de los tiempos sincrónicos $I_1\ I_2 = II_1\ II_2$, ni para hacer corresponder la evaluación de las duraciones a la ordenación de los acontecimientos ni, por fin, a igualar momentos diferentes del tiempo en la forma de un sistema de unidades.

Examinemos primero la cuestión de la igualdad de las duraciones sincrónicas, cuya solución rige la de las otras dos. En pocas palabras puede decirse que, para los niños de este segundo estadio, el intervalo de tiempo $I_x\ I_y$ no es siempre igual al intervalo $II_x\ II_y$, porque durante uno de los dos el agua fluye a una velocidad superior, lo que implica a sus ojos una disminución del tiempo considerado. He aquí varios ejemplos, comenzando por un caso intermedio entre los estadios I y II, y terminando con un caso intermedio entre los estadios II y III:

War (6;1/2): "Para que el agua fuera de aquí a acá ($I_1\ I_2$) ¿se necesitó el mismo tiempo, o no, que para ir de aquí a acá ($II_1\ II_2$)? –*No; se necesitó más tiempo abajo* ($II_1\ II_2$). –¿Por qué? –*Porque el agua ha bajado más aprisa, y ha subido más despacio.* –Cuando corres de la escuela a tu casa o cuando sólo caminas, ¿es el mismo tiempo? –*No; cuando corro es más rápido, yo tardo menos tiempo.* –Mira (dos personas que caminan sincrónicamente, pero A más aprisa que B). ¿Él (B) cuánto tiempo ha empleado? –*Cinco minutos. Él ha caminado lo mismo* (simultaneidad de partidas y llegadas) *pero él ha sido más rápido, él va más lejos.* –¿Y él (A)? –*Menos tiempo.* –Mira el agua otra vez (se la hace fluir de I_2 a I_3). ¿Allá tarda lo mismo que aquí (II_2 a II_3)? –*Ha tardado un momentito arriba, y un momento un poco más largo abajo.* –Trata de contar (se hace fluir el agua de I_3 a I_1: War cuenta hasta 8). ¿Entonces ha necesitado cuánto tiempo arriba y abajo? –*Ha necesitado 8 arriba y 8 abajo.* –¿Es entonces el mismo tiempo? –*No; ha tardado más en subir, la de arriba baja más aprisa.*"

Duc (6;5) "Cuando el recipiente de arriba estaba lleno, ¿cómo estaba el de abajo? –*La botella* (II) *estaba vacía.* –¿Y ahora (I_6)? –*Arriba está vacío y abajo está lleno. El agua se ha ido abajo.* –¿Ha tardado lo mismo en vaciarse aquél y en llenarse éste? –*No; tarda más en subir, es más alto* (II); *va más aprisa al bajar.* –Pero tú has visto el reloj, ¿cuánto ha necesitado para bajar? –*Esto* (30"). –¿Y para subir? –*También.* –¿Entonces ha durado lo mismo? –*No; va más aprisa al bajar; dura más en subir.*"

Lil (6;10), las mismas respuestas. "Mas de aquí a acá ($I_1\ I_2$) ¿cuánto tiempo ha empleado? –*Ha bajado en dos minutos.* –¿Y para subir? –*También dos; no, no está bien: cuatro minutos.* –¿Cómo sabes que no es el mismo tiempo? –*Porque para tener el mismo tiempo, para que sea la misma cosa, habría que tomar otro frasco exactamente como ése* (II) *y tomar agua del otro y después llenar el de abajo hasta aquí* (II_6), *y entonces haría el mismo tiempo.*" En otras palabras, ¡para que los tiempos sean comparables se necesitarían dos reci-

pientes exactamente iguales, pues de otro modo los movimientos diferentes del agua no tienen un tiempo común!

FLEI (7 años). I_1 I_4 y II_1 II_4: "*Tarda más tiempo aquí* (II_1 II_4) *porque va un tiempo más largo.* –¿Por qué? –*Emplea más tiempo abajo* (II) *porque arriba es más grueso: va más aprisa al bajar que al subir.* –Fíjate bien (I_4 I_5 y II_4 II_5). ¿Cuánto tiempo arriba? –*Esto* (30", según él calcula). –¿Y abajo? –*Eso* (90"). –¿Por qué? –*Porque sube, abajo.* –Pero observa bien: (se hace el experimento y, en vez de señalar las simultaneidades, él advierte que la velocidad de desplazamiento del nivel es superior abajo). –*Ah, es al revés, es esto* (30") *abajo, y eso* (90") *arriba.* –Mira estos dos lápices (se les desplaza sobre la mesa: partidas simultáneas del mismo punto y detenciones simultáneas, adelantando uno al otro). ¿Partieron juntos? –*Sí.* –¿Y se detuvieron juntos? –*Sí.* –¿Entonces han caminado el mismo tiempo? –*Sí* (dudas). –¿Y ahora el agua aquí y allí (I_5 I_6 y II_5 II_6)? –*Más tiempo arriba.*"

NIC (8 1/2). I_1 I_2 y II_1 II_2: "*Ha tardado más en bajar, porque el agua corre menos aprisa.* –¿Y éstos (I_2 I_3 y II_2 II_3)? –*Ha tardado más en bajar, porque el agua corre más despacio.* –¿Cómo lo sabes? –*Ha cambiado más aquí* (los niveles en II, que han sido bien observados) *porque el agua subió más aprisa.* –En bajar ¿cuánto tiempo? –*Cinco minutos.* –¿Y en subir? –*Uno.* –¿Por qué? –*Porque el agua sube menos despacio.*"

Caminamos juntos en el salón, con partidas y altos simultáneos: "*Usted ha caminado más despacio; ha tardado más tiempo.* –¿Pero hemos partido juntos? –*Sí.* –¿Y nos detuvimos juntos? –*Sí.* –Entonces, ¿no es el mismo tiempo? –*No se emplea el mismo tiempo porque no se va a la misma velocidad.*"

HEN (9 años): "¿Es lo mismo de aquí a acá (I_1 I_3) y de ahí a aquí (II_1 II_2)? –*Sí, es lo mismo, es el mismo número* (= cantidad) *de agua.* –¿Por qué? –*Porque disminye aquí* (I) *y sube acá* (II). –¿Y eso tarda el mismo tiempo? –*No.* –¿Por qué? –*Tarda más aquí* (II_1 II_3). –¿Por qué? –*Porque es más alto. No; menos tiempo porque es más aprisa.* –Y en el reloj, ¿cuánto tiempo aquí (I_1 I_3)? –*Eso* (15") . . . *Ah, es lo mismo. Es el mismo tiempo porque es la misma cantidad de agua.*"

El interés de estas reacciones está en que son del todo semejantes a las del primer estadio, casi con la única excepción de que la duración se ha vuelto inversamente proporcional a la velocidad. Mas notemos que ahí se trata de una sucesión cronológica regular. En un centenar de casos examinados, se encuentran sujetos (estadio I) que creen en la proporción directa de la velocidad y del tiempo y que no consiguen identificar las duraciones (I_x I_y = II_x II_y); hallamos sujetos que creen en la proporción inversa entre el tiempo y la velocidad, y que no logran igualar las duraciones sincrónicas (estadio II), mas no encontramos sujetos que consigan esta última igualación mientras creen (por lo menos en forma duradera, y no por una distracción momentánea) en una proporción directa entre t y v.

Ahora bien, el que haya también dos estadios en el adquirir la noción de duración, uno en el curso del cual se concibe la duración como inversa de la velocidad, pero sin que dos movimientos sincrónicos de diferentes velocidades posean la misma duración, y otro en el transcurso del cual se adquiere esa igualación, es la mejor prueba de que el tiempo consiste en una coordinación progresiva de los movimientos o co-desplazamientos. ¿Mas cómo explicar la desviación que separa estos dos estadios? En realidad se podría concebir, *a priori,* que se suceden inmediatamente; pero hay entre ellos toda la distancia que distingue a dos estadios bien definidos (II y III). A este respecto no vemos sino una interpretación aceptable: la de que la relación primero descubierta (o sea la proporción inversa entre el tiempo y la velocidad) resulta ser la más intuitiva, mientras que la relación que se elabora más tardíamente (o sea la igualdad de las duraciones sincrónicas) ha de suponer la construcción más operativa. Pues basta examinar las respuestas obtenidas para ver que, efectivamente, la relación inversa del tiempo y la velocidad no supone más que la diferenciación entre dos intuiciones relativas a la actividad propia, en tanto que la igualación de dos duraciones, aunque sincrónicas, supone un agrupamiento operativo y, por tanto, un descentramiento con respecto a la actividad propia.

La confusión de donde procede la proporción directa entre el tiempo y la velocidad consiste en reunir en una sola noción el *trabajo realizado,* por una parte, y la *actividad misma,* por la otra. Ahora bien, a rapidez igual el tiempo se mide, efectivamente, por el trabajo ejecutado, es decir, como lo hemos visto a propósito del primer estadio, por el *prolongamiento del trabajo* (= de la acción en general): así es como, para dibujar 30 bastones en vez de 20 se necesita, en realidad, más tiempo. Por otro lado, en caso de simultaneidad de las partidas y de los altos, dibujar 30 bastones mientras otra persona dibuja 20 representa a la vez más actividad (= rapidez y fuerza) y más trabajo realizado, de donde procede la ilusión de que la duración transcurrida es mayor, si ésta se mide no por el sentimiento interior experimentado durante la propia acción (del que los pequeños, por carecer de introspección, casi no se preocupan), sino después, por los resultados de la acción. En cambio, en caso de igualdad de los trabajos efectuados, mas con velocidades desiguales, el criterio de actividad puede resultar erróneo: de tres sujetos que hacen 30 bastones, ¿habrá que decir que el más activo ha sido el más rápido, si él ha trabajado sin cuidado; o el más lento pero más cuidadoso; o aun aquel otro que se ha esforzado por vencer su torpeza, y cuya lentitud proviene de

dificultades mayores que debe superar? En estos últimos casos, el trabajo ejecutado no corresponde ya unívocamente a la actividad propia y a su prolongación, y la evaluación de las duraciones entraña entonces otros criterios, que ya no supondrán simplemente la conciencia de los resultados obtenidos en la acción, sino el tomar conciencia de la actividad misma y, particularmente, como bien lo ha visto Janet, de las regulaciones de la velocidad de la acción.

En síntesis, la diferencia entre el primero y el segundo estadios consiste esencialmente en que los sujetos del primero no introspeccionan sus acciones y juzgan sobre la duración según los resultados obtenidos (trabajo ejecutado o espacio recorrido), mientras que los del segundo disocian el trabajo efectuado de la actividad misma, y juzgan la duración según los caracteres introspectivos de ésta. Pues según la regulación de las velocidades de la acción (aceleración o esfuerzo, ardor, etc., y retardación o tedio, fatiga, etc.), la duración aparece muy diferente después de transcurrida la acción: mientras que después de un gran esfuerzo, la tarea desempeñada puede dar la impresión de una duración empleada relativamente larga, durante la acción misma el tiempo "pasa de prisa" y parece mucho más corto. Es, pues, sólo a la introspección a la que son inversamente proporcionales la velocidad y la duración, mientras que, sin intuición introspectiva, aquéllas pueden aparecer en relación directa una de la otra. Se ve así hasta qué punto el tránsito de la relación directa a la relación inversa –entre esas dos variables– puede resultar de una simple articulación de la intuición, fundada en el análisis de la actividad propia, mientras que la relación directa proviene de una intuición inmediata –o amorfa– de los puros resultados de la acción. Se dará, por otra parte, una confirmación detallada de esta hipótesis en el capítulo X, en el que estudiaremos el tiempo de la acción propia.

En cambio, para identificar las dos duraciones I_x I_y y II_x II_y, apoyándose en la simultaneidad de los niveles I_x y II_x y después I_y y II_y (o en la identidad de la cantidad de agua que sale de I y llena II), es preciso, contrariamente a la apariencia debida al automatismo de nuestros hábitos intelectuales adultos, un relacionar que va más allá de la intuición, aun la "articulada". Es indudable que mientras que el tiempo propio es plástico, y se dilata en las retardaciones o se contrae en las aceleraciones de la acción, se trata de concebir un tiempo con transcurso homogéneo y uniforme, lo que supone, por tanto, una liberación o un descentramiento del pensamiento con respecto a la duración vivida. Y, sobre todo, en vez de proyectar simplemente el tiempo propio en cada uno de los móviles en turno, conforme a esa intuición egocéntrica que carac-

teriza los dos primeros estadios, se trata de concebir ese tiempo homogéneo como si fuese común a los dos móviles a la vez, y como no dependiente de las velocidsdes del uno ni del otro. Se trata, en resumen, de coordinar los co-desplazamientos y no de imaginar alternativamente esos desplazamientos según el modelo de la actividad propia: en ésta se reconocen los caracteres de la descentración operativa (agrupamiento) por oposición a la centralización intuitiva (egocentrismo) y es natural, por tanto, que falte esperar al tercer estadio para que tenga lugar esa descentralización.

Durante este segundo estadio, en efecto, aunque el sujeto admita la simultaneidad de las partidas y las llegadas, él no concluye en la igualdad de las duraciones intercaladas. War, por ejemplo, cuando ve que dos personas avanzan al mismo tiempo, dice que una "ha caminado lo mismo" para expresar esas simultaneidades, pero que la otra ha caminado "menos tiempo" porque ha ido menos lejos. Después cuenta, durante el flujo I_3 I_4, y verifica que "eso ha tardado 8 arriba y 8 abajo", mas de ahí no deja de concluir que "ha tardado más en subir, (porque) la de arriba baja más aprisa". Duc, asimismo, admite que, en el reloj, tanto el ascenso como el descenso marcan 30", lo que no obsta para que agregue que "tarda más en subir" debido a la velocidad menor. Lil, por su parte, explica del modo más claro que no se pueden comparar las duraciones de flujo en dos recipientes que no tienen la misma forma, por lo que no hay igualdad en las velocidades. Flei logra identificar las duraciones sincrónicas de dos movimientos sobre la mesa, mas de ahí no deduce ninguna analogía en lo que respecta a los dos movimientos del agua. Nic precisa: "No se emplea el mismo tiempo porque no se va a la misma velocidad." Por último Hen, quien principia igual, termina (alcanzando por ello las fronteras del 3o. estadio) por admitir la igualdad de los tiempos I_x I_y = II_x II_y, por esta razón muy interesante: "Es el mismo tiempo porque es la misma cantidad de agua."

Se comprueba así que en cada uno de estos ejemplos, excepto al final del último, todo pasa como si el niño no concibiese en modo alguno, *a priori*, que dos movimientos de diversas velocidades (es decir, según el punto de vista de la noción infantil de la velocidad, en que se alejan siempre más uno del otro en el espacio) estén situados en una misma duración, o unidos por un tiempo común: hay un tiempo para el agua que se desplaza en el recipiente I, otro tiempo para el agua que llena el recipiente II, y la cuestión "más o menos tiempo" simplemente consiste en preguntar si el tiempo propio de uno de esos desplazamientos es más "largo" que el otro. Ello es más o menos como si, después de una caminata de mon-

taña, dos excursionista que partieron y llegaron simultáneamente –mas con diferentes itinerarios– se interrogaran para saber si subjetivamente han sentido la duración del ascenso más o menos "larga", prescindiendo de que saben bien que aquélla es objetivamente idéntica en los dos casos. Casi cada uno de estos niños reconoce, no obstante, que la iniciación o la detención de esos movimientos son simultáneas, y aun que esa relación permanece (excepto en el caso de Hen al final de interrogatorio) siendo intuitiva, pero esta simultaneidad de los puntos límites no implica la igualdad de los intervalos, porque los tiempos propios de uno y otro movimientos no se hallan "agrupados" en un tiempo único, capaz de asegurar el sincronismo.

En suma, los tiempos han llegado a ser inversamente proporcionales a las velocidades, mas siendo considerada la velocidad como superior unas veces en I y otras en II, se juzga más larga en ocasiones la primera de estas duraciones, y en otras la segunda. Por lo que hace a las velocidades mismas conviene observar que, precisamente por no existir un "agrupamiento" operativo de las relaciones temporales, se evalúan éstas en forma intuitiva. En general, el ascenso parece más lento porque un descenso (en espacios iguales) es más rápido. Por ejemplo, Flei comienza por determinar que "va más aprisa al bajar que al subir". Pero quienes observan con más atención el desplazamiento mismo de los niveles ven que la velocidad es superior abajo: "Ah, es al revés", dice el propio Flei tras haber mirado mejor. Nic y Hen son del mismo parecer.

El problema que suscita este estadio II, tanto como el precedente (y aún más, ya que esos sujetos han llegado a ser capaces de intuición articulada), es, pues, el de saber por qué no hay, desde los inicios de la evolución mental, unicidad del tiempo, por lo menos en lo que respecta a la duración del mundo exterior. Notemos desde luego que esta no-unicidad demuestra que la intuición, aun articulada, no es suficiente para engendrar un tiempo físico, ni aun puramente cualitativo, es decir sin cuantificación extensiva ni métrica, y con cuantificación meramente intensiva. Todos los instantes y todas las duraciones forman parte del mismo tiempo, decía Kant, para probar el carácter intuitivo y no conceptual de la realidad temporal, ya que una realidad única, aunque compleja, no podría ser sino un objeto de intuición, por oposición a los conjuntos cuya reunión en una totalidad supone un acto sintético de juicio. Y, efectivamente, para el adulto normal que no sea un físico, el tiempo parece ser, a primera vista, una "forma *a priori* de la sensibilidad". Pero sabemos que a grandes velocidades físicas, si

el orden de los acontecimientos no se invierte nunca, por lo menos las duraciones varían según el punto de vista del observador. Por otra parte, verificamos que –en los primeros estadios de su génesis– la unicidad del tiempo no se impone en modo alguno (Aristóteles proponía ya la hipótesis de un "tiempo propio", pero en el sentido de los niños y no de los relativistas). Desde el punto de vista psicológico debemos, pues, preguntarnos lo que es esta unicidad del tiempo, que parece imponerse necesariamente en cierto nivel de la evolución intelectual, mas sin que ello pueda decirse desde el principio, y que es sobrepasada después, en la forma en que las geometrías no euclidianas sobrepasan el espacio del sentido común, pero englobándolo con posterioridad como un caso particular.

Ahora bien, la alternativa kantiana entre la unidad de los objetos complejos, que pertenece a la intuición, y la de las colecciones, que pertenece al concepto, no agota de ningún modo los tipos posibles de síntesis, y el propio Kant ha reconocido que la serie de los números proporciona el ejemplo de una unidad que no cabe en el primer caso ni en el segundo, ya que constituye un "esquema" destinado a distribuir conceptualmente el contenido de la intuición temporal. Pues la serie de los números enteros constituye un grupo y, en lenguaje moderno, podría decirse que todo "grupo" matemático o todo "agrupamiento" logístico dan el ejemplo de una unidad de sistema que no es intuitivo sino operativo, y que no es necesariamente conceptual.[5] En el caso de los "agrupamientos" de clases y de relaciones lógicas, se puede decir ciertamente que el sistema es de orden conceptual, pero a condición de recordar que la totalidad del sistema, es decir el "agrupamiento" mismo, no es un simple conjunto, sino un conjunto bien estructurado y que tiene, por tanto, su unidad como tal. Pero aparte de los agrupamientos lógicos y de los agrupos aritméticos y discontinuos, es posible construir al modo logístico de los "agrupamientos", operaciones infralógicas o espacio-temporales (partición y colocación o desplazamiento) y, al modo matemático, "grupos" continuos. Pues son estos sistemas los que corresponden al tipo de unidad que Kant consideraba, erróneamente, como intuitivo. Poincaré lo ha señalado, en el caso del espacio, precisando el papel genético del "grupo de los desplazamientos", y es preciso observar que a este grupo pueden corresponder agrupamientos cualitativos de operaciones más sencillas.

El admitir una solución paralela para el tiempo ofrecería dos ventajas. En primer lugar, así como el subgrupo euclidiano puede

[5] Para las nociones de grupo y de agrupamiento, véase el §5 de este cap. II.

estar vinculado a subgrupos no euclidianos, que sobrepasan la unicidad del espacio que consideramos como real en nuestra experiencia macroscópica de los movimientos lentos, así también el grupo de Galileo, al expresar el tiempo que juzgamos como universal a la escala de nuestros movimientos de poca velocidad, puede considerarse como una primera aproximación al grupo de Lorentz.[6] En segundo lugar, si la unicidad del tiempo está ligada al carácter continuo del grupo que la caracteriza, y al carácter "infralógico" de los "agrupamientos" correspondientes, se comprende bien por qué este postulado de un tiempo único se vuelve evidente en cuanto la mente "agrupa" espontáneamente el conjunto de las relaciones percibidas y concebidas, mientras que no tiene nada de necesario para una mente que, como la de los niños de los estadios I y II, se sitúa exclusivamente en el campo de la intuición, perceptiva o aun articulada. En efecto, si esta última permite prever que un movimiento, al retardarse, aumentará en duración, no autoriza en absoluto a comparar las duraciones propias de dos movimientos, ni tampoco a igualarlas si los puntos de partida y de llegada son respectivamente simultáneos: el compararlas significa, en realidad, exceder la intuición para construir un sistema operativo de relaciones de orden y de correspondencia serial, por una parte, y de equivalencias o de desigualdades y de su articulación, por la otra, que se apoyan todas unas en otras.

Ahora bien, el que esta interpretación sea la correcta es fácil de establecer mediante la experiencia psicológica: al nivel de este estadio, en que la unicidad del tiempo todavía no se entiende, las operaciones elementales del agrupamiento no son precisamente accesibles al sujeto, mientras que la primera y las segundas se constituirán simultáneamente en el transcurso del estadio siguiente. ¿Qué son, pues, estas operaciones?

Respecto al orden de los sucesos, se recuerda que aquéllas consisten en una doble seriación $I_1\ I_2\ I_3 \ldots$ etc., y $II_1\ II_2\ II_3 \ldots$ etc., y en el hacerlas corresponder –o co-seriación– permitiendo la determinación de las simultaneidades $I_1\ II_1$; $I_2\ II_2$; $I_3\ II_3 \ldots$ etc. Pues bien, a estas operaciones infralógicas de "co-colocación" o de orden (y de "co-desplazamiento") corresponden las operaciones de "partición" que permiten la evaluación cualitativa de las duraciones. Entre dos puntos sucesivos cualesquiera de la co-seriación se puede, efectivamente, entresacar un intervalo que tenga como límites esos puntos y que será, por definición, una duración; si los dos puntos

[6] El cual introduce el tiempo en la relación $dt' = dt\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$, en que c = la velocidad de la luz.

no son sucesivos, la duración es nula (simultaneidad). De donde resultan las dos posibilidades siguientes: 1º Entre dos intervalos $I_x I_y$ y $II_x II_y$, comprendidos entre los puntos correspondientes I_x y II_x, y I_y y II_y, hay igualdad en las duraciones, o duraciones sincrónicas. 2º Cuando tres puntos se suceden en el orden $I_x I_y I_z$ (así como sus correspondientes $II_x II_y II_z$), la duración $I_x I_y$ (= $II_x II_y$) siempre será menor que la duración $I_x I_z$ (= $II_x II_z$), de la cual forma parte. Se observa que aunque no se sepa nada sobre el valor absoluto de estas duraciones, ni sobre la relación que exista entre $I_x I_y$ (= $II_x II_y$) y $I_y I_z$ (= $II_y II_z$), estas dos operaciones se mantienen siempre legítimas: se trata sin duda, pues, de operaciones infralógicas cualitativas (intensivas) y, de ninguna manera, de operaciones métricas o relativas a la cantidad extensiva. Dicho lo cual, es evidente que entonces se puede construir un "agrupamiento" de las duraciones articulando simplemente unas en otras, como las partes de un todo que crece indefinidamente, y que ese "agrupamiento" corresponde al del orden de los sucesos.

Ahora bien, sabemos hasta aquí que los niños de este estadio II no logran efectuar la operación (1), o sea la igualación de las duraciones sincrónicas. Nos falta mostrar, para probar que sí es por falta de "agrupamiento", que ellos no consiguen así manejar la operación (2), o sea el acoplamiento de una duración parcial en una duración total. Es lo que vamos a ver en seguida, pero antes señalemos aún que a estas operaciones (1) y (2) se puede agregar una tercera que transforme este agrupamiento cualitativo en un grupo métrico, pero de la que se pueda suponer inmediatamente que no es más complicada, psicológicamente, que las dos precedentes.

(3). En realidad basta que, en virtud de la estimación de las cantidades de agua que fluyen, o de la altura de los niveles en el recipiente de forma regular II, el sujeto introduzca una relación de igualdad entre dos duraciones sucesivas (por ejemplo $I_x I_y$ y $I_y I_z$, o $II_x II_y$ y $II_y II_z$), para que entonces el acoplamiento (2) adquiera un valor numérico: $I_x I_y$ (= $II_x II_y$) = 1; y $I_x I_z$ (= $II_x II_z$) = 2 unidades de tiempo. Será igual que el sujeto mida el tiempo mediante un reloj de pulsera, o de arena, etc. Notemos solamente que, en todos estos casos métricos, la igualación de dos duraciones sucesivas (y ya no sincrónicas, como en el tiempo cualitativo) supone la comprensión de un principio, implícito o explícito, de conservación de la velocidad: debe concebirse que el agua, la manecilla del reloj o la arena se desplazan a una velocidad constante, es decir, que recorren el mismo espacio en el mismo tiempo.

§3. El segundo estadio. II. *El acoplamiento cualitativo y la medición de las duraciones.* Ahora vamos a comprobar precisamente que ni las operaciones de tipo (2) relativas a simples agrupamientos cualitativos, ni la operación métrica (3), que condiciona la medición del tiempo, se hallan comprendidas todavía en el curso de este estadio II. Para el estudio de estas cuestiones hemos utilizado, además de los dibujos I y II y de los niveles marcados en los propios recipientes, una carátula de reloj de pared, de cartón, en la que movemos la manecilla única, de 5' en 5', en el momento de cada variación de nivel. También nos valemos de un cronómetro, cuidando entonces de hacer fluir el agua durante 10" exactamente entre cada par de niveles. He aquí los ejemplos de las reacciones obtenidas:

Tar (6;8). Se presentan los dibujos I_1 I_2 I_3 I_4 y II_1 II_2 II_3 II_4, puestos exactamente por pares, en correspondencia serial correcta: "¿Ha tardado igual, más, o menos tiempo para ir de (I_1 a I_3) o de (II_2 a II_4)? *–Ha tardado más aquí* (II_2 a II_4) –¿Por qué? *–Es más.* –Con el reloj, ¿hacemos "dos tramos" (mostramos dos desplazamientos de manecillas) entre eso y esto (I_1 I_3)? *–Sí.* –¿Y abajo (II_1 II_3)? *–También.* –¿Es entonces más tiempo o no?– . . . –¿Y si tú haces correr el agua de ahí a acá (II_1 a II_3), y tu amigo de allí a aquí (I_2 a I_4), tarda lo mismo o no? *–Se necesita más tiempo aquí* (II_2 a II_4) –¿Y acá (I_2 I_4 y II_1 II_4)? *–También aquí más* (I_2 I_4)."

Clan (6;10): "Para ir de (II_1 a II_2, mostrando los elásticos) ¿cuánto tiempo tarda? *–Esto* (15"). –¿Y de aquí a acá (II_2 II_3)? *–Esto* (15"). –¿Entonces emplea el mismo tiempo para eso (II_1 II_2) y para esto (II_2 II_3)? *–Claro que no, esto tarda más, hay más agua.*"

Maga ($7\frac{1}{2}$): "¿Ha tardado más tiempo de (II_1 a II_2) que de (II_2 a II_3), o menos, o lo mismo? *–Menos tiempo en esto* (II_1 II_2). –¿Por qué? *–Porque aquí* (II_2) *ya estaba un poco lleno* (para Maga, como para Clan, se necesita más tiempo para agregar agua que para ponerla en un recipiente vacío). –¿Pero estás seguro de haber visto en el reloj de aquí a acá (II_1 II_2)? *–Sí.* –¿Y de allí a acá (II_2 II_3)? *–Ah, sí, es lo mismo.* –¿Entonces de ahí a aquí (II_1 II_2) es el mismo tiempo que de aquí a allí (II_5 II_6)? *–Aquí* (II_1 II_2) *es más tiempo, porque no había nada antes.* –¿Cuánto se ha puesto de agua allí (II_1 II_2) y aquí (II_5 II_6)? *–Lo mismo. Han puesta en los dos la misma cantidad de agua.* –¿En el mismo tiempo? *–No.* –¿O más? *–Aquí* (II_5 II_6). –¿Por qué? *–Si no se hubiera puesto más tiempo, el agua no habría llegado arriba.* –¿Y de ahí a acá (I_1 I_3) y de allá a aquí (II_1 II_2) ha tardado el mismo tiempo? *–No.* –¿Por qué? *–Aquí más* (II_1 II_2) *porque antes no había nada.*"

Mat (8 años): "¿Se ha necesitado más tiempo para ir de allí a allá (I_1 I_3) que de aquí a acá (II_1 II_2)? *–Aquí más* (II_1 II_2). –¿Por qué? – . . . –¿Y de allí a aquí I_1 I_4), o de ahí a acá (I_6 I_7)? *–Más aquí* (I_6 I_7). –¿Por qué? – . . ."

Hen (9 años): ¿Tarda más tiempo, o menos, o justo lo mismo, para ir de (I_1 a I_3), que de (II_1 a II_4)? *–Hay más agua aquí* (II_4) *que ahí* (espacio vacío sobre I_3; que él señala en los dibujos seriados). –¿Y de (I_3 a I_6) o de (II_3 a II_5)? *–El mismo tiempo.* –¿Y (I_1 I_3) o (I_5 I_7)? *–Ha corrido tres veces en los dos.*

–¿El mismo tiempo?– . . . –¿Y (I_1 I_5) o (II_1 II_4)? –*Ha corrido más aquí* (II). –¿Y cuánto tiempo? –*Lo mismo.*"

"Y (II_1 II_4) o (II_1 II_5)? –*Más aquí* (correcto)."

He aquí ahora algunos ejemplos de niños interrogados por medio de la segunda de las técnicas descritas en el capítulo I, §1: en vez de emplear relojes, simplemente se anuncia por anticipado al niño (y se le recuerda en el momento oportuno) que cada vez se ha hecho correr la misma cantidad de agua. Se recuerda, en efecto, que al final de su primer interrogatorio (véase el §2) el sujeto Hen llegó al límite del estadio III, al decir espontáneamente: "Es el mismo tiempo porque es la misma cantidad de agua." Nos hemos preguntado entonces si al subrayarse fácilmente esta igualdad de la cantidad de agua se modificarían las estimaciones de la duración. Se hallará, en los ejemplos que siguen, reacciones a las cuestiones (2) y (3) y algunos retornos a la cuestión (1) de la igualdad de las duraciones sincrónicas:

Del (7;7), sin dibujos ni relojes: "¿(I_1 I_2 y II_1 II_2)? –*Tarda más tiempo en bajar.* –¿Por qué? –*Porque cada vez que baja, hace subir la de abajo.* –¿Y entonces? –*Emplea más tiempo* (= más trabajo). –¿Y esto (I_2 I_3 y II_2 II_3)? –*Abajo más tiempo.* –¿Por qué? –*Porque hay un camino más largo.* –¿Y el agua? –*Es la misma.* –¿Entonces? – . . . –¿Y (II_2 II_3) y (II_3 II_4)? –*Es el mismo tiempo porque el tramo es el mismo.* –¿Y esto (I_1 I_2 y I_1 I_5)? –*Éste* (I_1 I_2) *menos tiempo, porque ése* (I_1 I_5) *es más grande.* –¿Es la misma cantidad de agua? –*No, aquí es más* (I_4 I_5). –¿Y abajo (se muestra II_1 II_2 y II_4 II_5)? –*La misma.* –¿Y arriba? –*Ah, sí, porque corre la misma cosa.* –¿Es el mismo tiempo? –*Sí, porque es la misma cantidad.* –¿Y (I_5 I_6) y (II_5 II_6)? –*Es el mismo tiempo porque hay tanta agua como allí . . . No, baja más aprisa, tarda menos tiempo en bajar.* –¿Y (I_1 I_3) y (II_2 II_4)? –*Menos tiempo en* (I) *porque éste es más largo.* –¿Es la misma cantidad? –*Sí. Es más largo abajo pero la misma cantidad.* –¿Y el tiempo? –*Necesita más tiempo abajo porque sube. Va más aprisa arriba, necesita menos tiempo.*" Para llenar dos recipientes, uno muy ancho y el otro angosto, hasta el mismo nivel, Del piensa que el tiempo será el mismo porque es la misma altura: "¿Y (I_1 I_3 y II_1 II_2)? –*Más tiempo aquí* (II)."

Mog (8 años): "¿(I_1 I_2 y II_1 II_2)? –*Se necesita más tiempo abajo* (II) *porque se llena menos aprisa, y arriba corre más rápido.* –¿Y (II_1 II_2) y (II_4 II_5)? –*Es el mismo tiempo porque es la misma cosa: entre estas dos líneas* (elásticos) *hay el mismo espacio que aquí* (II_1 II_2). –¿Y éstos (II_1 II_3 y II_2 II_4)? –*Es lo mismo, porque hay dos y dos.* –¿Y (I_1 I_1) y (II_1 II_1)? –*El mismo tiempo, porque el agua que corre ahí* (I) *llena aquí* (II) *y se vacía ahí* (I) *en el mismo tiempo.* –¿Hay el mismo espacio entre ésos (I_1 I_4) y éstos (II_1 II_4)? –*No.* –¿Y se necesita el mismo tiempo? –*No, ahí* (II) *más tiempo.* –¿Y de éste (I_1 I_4) y éste (I_2 I_5)? –*Más tiempo aquí* (I_1 I_4) *porque cuando se han vaciado estos tres espacios* (I_1 I_4) *ya no queda más que éste* (I_4 I_5), *entonces no se pueden vaciar de nuevo esos tres espacios* (I_2 I_5)."

"¿Y ése (I_2 I_5) o éste (II_3 II_5)? –*Abajo* (II_3 II_5) *más tiempo, porque hay más agua.* –¿Cuántos espacios? –*Dos abajo y tres arriba.* –¿Entonces? –*Pero son tres espacios chicos.* –¿Y las cantidades de agua? –*Hay más abajo* (es lo contrario). –¿Y si vaciamos eso (II_3 II_5) dentro, arriba, ¿cuánto será? –*Dos espacios* (correcto). –Entonces ¿más tiempo allí o aquí (I_2 I_5 o II_3 II_5)? –*Más tiempo para los dos espacios abajo, porque es una cantidad más grande de agua.*"

Para dos desplazamientos simultáneos, Mog reconoce las simultaneidades, pero atribuye menos duración al más rápido: "*Tarda menos tiempo porque ha corrido.*"

Boir (8;11) oscila asimismo entre las estimaciones basadas en la cantidad de agua y las que se apoyan en el espacio o en la velocidad de desplazamiento de los niveles: "(I_1 I_2 y II_1 II_2). ¿Éstos comienzan al mismo tiempo (I_1 y II_1) y terminan al mismo tiempo (I_2 y II_2)? –*Sí, lo mismo.* –¿Entonces el mismo tiempo o no? –*Aquí más tiempo* (II_1 II_2). –¿Y éstos (II_3 II_4 y II_4 II_5)? –*Lo mismo, porque los elásticos están correctos.* –¿Y (I_3 I_4 y II_4 II_5)? –*No.* –¿Y éstos (I_3 I_4 y I_4 I_5)? –*Es el mismo tiempo porque usted hace correr la misma cosa.* –¿Entonces ésos (I_3 I_4 y II_4 II_5)? –*No es el mismo tiempo. Aquí* (II) *tarda más porque es más largo.* –¿Pero es la misma cantidad de agua? –*Ah, sí, es el mismo tiempo.* –¿Mas tú dices a veces lo mismo y a veces lo contrario? –*No; no es el mismo tiempo, porque está más largo aquí* (II_4 II_5), *se llena más despacio, necesita más tiempo. Arriba se vacía más aprisa, necesita menos tiempo.*"

"¿Pero cuando el agua estaba allí (I_4), ya estaba aquí (II_5)? –*No.* –¿Y cuando estaba el agua ahí (I_6), estaba al mismo tiempo aquí (II_6) o no? –*Al mismo tiempo.* –¿Entonces de éste (I_4 I_6) y éste (II_5 II_6), cuál ha empleado más tiempo? –*Éste* (II_5 II_6). –¿Por qué? –*Éste tardó más.*"

Mir (7;10), por último, llega a la frontera del estadio III: "¿(I_1 I_2 y I_2 I_3)? –*Es el mismo tiempo porque es la misma distancia.* –¿Y (I_1 I_2 y II_2 II_3)? –*Más tiempo abajo, porque está más largo.* –¿Y de éstos (I_5 I_6) y (II_5 II_6)? –*Más tiempo arriba.* –¿Y el agua? –*Ah, es la misma cantidad y el mismo tiempo.* –¿Y la distancia? –*Es más larga arriba, pero es el mismo tiempo.*"

Cada uno de estos hechos es muy instructivo en sí mismo y su conjunto, comparado con los del §2, permite entender por qué no podría haber todavía, en este estadio, tiempo único y homogéneo, si no existe un agrupamiento coherente de las relaciones en juego. Tratemos, pues, de analizar una a una las operaciones que serían necesarias para ese agrupamiento, y que el niño no logra constituir, relacionándolas con los principales (1), (2) y (3) descritos con anterioridad.

Si se hace abstracción del tiempo métrico, es decir de toda unidad de tiempo, el agrupamiento de las duraciones simplemente consistirá en articular las duraciones unas en otras, conforme al esquema operativo de la partición: de D_1 a D_2 transcurre un tiempo *a;* esta duración *a* se halla comprendida en la duración *b* que transcurre entre D_1 y D_3 (de D_2 a D_3 se tiene, pues, $b - a = a'$);

b misma está comprendida en *c*, que transcurre entre D_1 y D_4 (de donde $D_3 D_4 = c - b = b'$; etc.). Ahora bien, esta articulación, que significa, pues, simplemente que una duración parcial es más corta que la duración total de la que forma parte, ¿la entiende el niño (operación 2)? Los hechos demuestran que no.

Es indudable que si se ciñe a comparar un tiempo parcial, medido en un solo recipiente, con un tiempo total medido en el mismo recipiente, no hay dificultad para el sujeto: así es como Hen, al comparar la duración $II_1 II_4$ con la duración $II_1 II_5$, contesta desde luego que la segunda es más larga. Pero es porque entonces el tiempo se confunde con la duración de un solo movimiento, y se reconoce en el espacio recorrido por un móvil único, sin correspondencia con el movimiento, el tiempo y el espacio recorrido de los otros móviles. En este caso –y exclusivamente en éste– la duración parcial se juzga, con más o menos seguridad, más corta que la duración total. Sin embargo, si ahí hay una intuición primaria (con la misma razón que la simultaneidad en el momento de una coincidencia espacial, o que el orden de sucesión en el caso de un movimiento único y actual), no es la de un acoplamiento propiamente dicho, o de un acoplamiento propiamente temporal, porque el todo está en el mismo plano que la parte y es, por decir así, su simple prolongación intuitiva de carácter espacial.

Por el contrario, en cuanto se trata de comparar un tiempo parcial (por ejemplo, $II_1 II_4$) con un tiempo total medido en el otro recipiente (por ejemplo, $I_1 I_5$), ya no es posible entonces articular la parte en el todo, descansando en una percepción espacial simple, y hay que hacer intervenir a las simultaneidades y sucesiones: I_1 es el simultáneo de II_1, pero II_4 precede a I_5, por lo que $I_1 I_5$ es una duración más prolongada que $II_1 II_4$. El acoplamiento es específicamente temporal ya que reposa, por tanto, en los codesplazamientos: y es precisamente este acoplamiento el que el niño de este estadio no consigue constituir. Por ejemplo, el mismo Hen, cuya respuesta correcta para los II solos acabamos de recordar, cree que $I_1 I_5 = II_1 II_4$, porque él renuncia desde luego a razonar acerca de las simultaneidades y sucesiones y se conforma con mirar la altura de los niveles: "ha corrido más aquí ($II_1 II_4$)", y por tanto es "el mismo" tiempo. ¿Significa ello que el niño olvida las relaciones de orden? Sin duda, pero es que precisamente en este estadio las duraciones todavía son independientes de las sucesiones, en el sentido de que aquéllas se constituyen mediante "intervalos" entre sucesos seriables, pero se evalúan en sí mismas (excepto que se confunde la longitud de las duraciones con el orden de los puntos de llegada, independientemente de las parti-

das, como veremos a continuación). Cuando se recuerda al sujeto las relaciones de orden, como lo hacemos generalmente, él no deduce ninguna conclusión respecto a las duraciones: así Boir está de acuerdo en que I_6 es simultáneo de II_6, y en que I_4 precede a II_5, mas para él la duración II_5 II_6 es mayor que I_4 I_6, porque él se limita a juzgar sobre la supuesta menor velocidad del ascenso en II. A la inversa, Tar cree que la duración de I_2 I_4 es mayor que II_1 II_4 porque allá el descenso es más lento, etc. Mog llega hasta a reconocer que II_3 II_5 hace "dos espacios", y I_2 I_5 "tres espacios", pero como éstos son "tres pequeños espacios", resultará "más tiempo para los dos espacios abajo, porque es una cantidad más grande de agua".

En resumen, los sujetos de este estadio no logran efectuar la operación esencial de la articulación de las duraciones, porque no vinculan la duración al orden de sucesión. Hay que agregar también, naturalmente –mas ello no es más que otro aspecto del mismo fenómeno– que para construir $I_x I_z > II_x II_y$, o $II_x II_z > I_x I_y$, hay que comprender que $I_x I_y = II_x II_y$, es decir, saber igualar las duraciones sincrónicas. Por tanto, las operaciones (1) y (2) están muy estrechamente ligadas, y es natural que si la operación (1), o igualación de las duraciones, no se ha construido aún, lo mismo ocurrirá con (2), o articulación de las duraciones. Mas como (1) es sólo un caso particular de (2), era importante verificarlo mediante la experiencia.

Ahora bien, si ello ocurre con la articulación simplemente cualitativa (es decir, lógica o más bien infralógica) de la parte en el todo, ni qué decir que el niño de este estadio tampoco logrará la operación (3), o sea la igualación de las duraciones sucesivas, o medida del tiempo.

Efectivamente, para constituir una unidad métrica de tiempo *m*, es necesario coordinar entre sí por lo menos dos igualaciones: si las duraciones *a* (= v.gr. II_1 II_2) y *a'* (= v.gr. II_2 II_3) son sucesivas ($a + a' = b$, o $b = II_1$ II_3), se trata, en efecto, de comprender que las duraciones sincrónicas *a* y *m* son iguales, y que las duraciones sincrónicas *a'* y *m* también lo son, y de ahí concluir después $a = a'$ y $b = 2a$. Semejante coordinación supone, ya se ve, a la vez la igualación de las duraciones sincrónicas y la articulación de las duraciones (operaciones 1 y 2): es, pues, natural que esta operación (3) no pueda preceder a las otras dos. Se añade una segunda operación previa, después de la cual la medida común *m* debe permanecer idéntica a sí misma al desplazarse, y esto supone que se entiende la conservación de la velocidad: conservándose la velocidad, la duración *m* se reconocerá entonces en un mismo espacio recorrido con

relación a esa velocidad constante. El niño puede, en el caso particular, para construir *m*, referirse ya sea a un reloj (= espacio recorrido por una manecilla de velocidad invariable), ya sea sobre todo al flujo del agua: a un mismo espacio II_1 II_2 o II_2 II_3, etc., corresponde en realidad una misma cantidad de agua que –se supone– fluye a velocidad constante (naturalmente haciendo abstracción de las presiones, etc., que de hecho modifican la regularidad de este otro reloj).

Pero hay aún más. La articulación simplemente cualitativa de las duraciones, correlativa del orden de los sucesos, es ya un agrupamiento operativo (mas de naturaleza infralógica, y no métrica): como tal implica, por consiguiente, la reversibilidad del pensamiento. Para comprender, por ejemplo, que la duracion *a* (= II_1 II_2) es más corta que la duración *b* (I_1 I_3 = II_1 II_3) se trata, en efecto –cuando el agua ha llegado a II_3 (= I_3)– de remontarse con el pensamiento a II_1 (= I_1) y, por tanto, de recorrer las duraciones II_1 II_2 y II_1 II_3 tanto en un sentido como en el otro. Pero es el solo pensamiento el que entonces se desplaza, lo mismo que se puede seguir, por ejemplo, una recta infinita y observando alternativamente dos "órdenes de trayecto". En el tiempo métrico, por el contrario, interviene un grado más de reversibilidad: así como en el espacio métrico es el metro como tal lo que se desplaza en ambos sentidos a lo largo de la recta por medir, así, para constituir un tiempo métrico hay que trasladar mentalmente el reloj como tal, en forma de asegurar que una hora en el pasado es siempre igual a una hora en el presente o a una hora en el futuro. Para igualar *a* (= II_1 II_2) a *a'* (= II_2 II_3) y hacer que *b* (II_1 II_3) = 2*a*, es en verdad necesario que el tiempo *m* del reloj (= el flujo del agua a cierta velocidad en un trayecto cualquiera de valor II_1 II_2 = II_2 II_3 = II_3 II_4 = etc.) se vuelva móvil a su vez y pueda ser aplicado a un agua que ya fluyó tanto como a un agua que está fluyendo o una que fluirá después.

Pues bien, cosa notable, esta condición *sine qua non* de reversibilidad, ya sea del pensamiento mismo (tiempo operativo cualitativo), o del reloj desplazado mentalmente (tiempo operativo métrico), es puesta precisamente en duda, del modo más explícito, por nuestros sujetos de este estadio II. Así es como Mog nos ha dicho espontáneamente estas palabras decisivas cuando le pedíamos que comparase I_1 I_4 y I_2 I_5: "*Cuando se han vaciado estos tres espacios* (I_1 I_4) *ya no queda más que éste* (I_4 I_5), *entonces ya no se pueden vaciar de nuevo esos tres espacios* (I_2 I_5)", de donde concluye que ¡la duración I_1 I_4 es más larga porque él se niega a compararla con otra que no sea I_4 I_5! Tal afirmación posee, para el adulto, algo de

sorprendente y vale la pena insistir en ella, porque no tiene nada de único y nos proporciona la clave de lo que es la construcción de un mecanismo operativo o "agrupamiento".

En un antiguo experimento presentábamos a los niños una caja con una veintena de esferas de madera, de las cuales dos eran blancas y las demás oscuras, y les preguntábamos: "¿Cuál de los dos collares sería más largo, el que podría hacerse con las esferas de madera o el que se construiría con las oscuras?" A lo que los pequeños respondían invariablemente que el collar de las oscuras sería el más largo porque no quedan más que dos blancas. En otras palabras, pensando mediante imágenes perceptivas irreversibles, y no por medio de operaciones reversibles, el niño no consigue comparar la parte con el todo, sino que al evocar una de las partes (las oscuras), él "pierde de vista" (= irreversibilidad) el todo y sólo la compara con la otra parte. Es el mismo mecanismo que hemos encontrado luego al hacer comparar una duración parcial (por ejemplo I_2 I_3) con una duración total (por ejemplo I_1 I_3): por carecer de reversibilidad se comparan los espacios recorridos solos, ¡y la parte parece entonces mayor que el todo! Mas uno de nuestros sujetos, Laur,[7] va más lejos en la explicación de los móviles secretos del pensamiento prelógico y, exactamente como Mog a propósito del flujo del agua, él nos explica lo que sigue: si se hace un collar con las esferas oscuras, éstas, aunque de madera, ya se utilizaron en este primer collar, y entonces el segundo collar –que debe contener las esferas de madera– ¡no comprenderá más que dos blancas! Tal reflexión está lejos de ser tonta, pero sólo subraya en exceso la oposición de naturaleza entre el pensamiento intuitivo que "centra" el objeto sobre la acción propia (egocentrismo irreversible) y el pensamiento lógico que "descentra" la acción al volverla reversible: para la operación reversible, en efecto, el collar de las "oscuras" no es más que una hipótesis, y nada impide, tras haberla construido mentalmente, el deshacerla para construir la de la totalidad de las esferas y comparar estas dos construcciones hipotéticas entre sí. Para la "experiencia mental" que reproduce la acción irreversible, por el contrario, la movilidad de las hipótesis ya no existe, y un collar supuesto es un collar ya fabricado, que excluye cualquier otro que contenga las mismas esferas e impide la comparación en el tiempo.

Es de la misma manera, según se ve, como razona Mog: puesto que el agua ha fluido de I_1 a I_5, ya no se puede comparar I_1 I_4 con I_2 I_5, porque el agua no remonta los niveles y el tiempo transcu-

[7] Véase Piaget y Szeminska, *La genèse du nombre chez l'enfant*, p. 203.

rrido ya no existe. De modo más preciso, volver a poner el agua en I_2, para juzgar sobre el tiempo I_2 I_5, es contradictorio respecto de la noción de la duración I_1 I_4 ¡ya que esta última supone que el agua esté en I_4 y no en I_2! Es, pues, por carencia de movilidad reversible por lo que las estimaciones de la duración, así como la reconstrucción del orden total, resultan imposibles en este estadio. Lo paradójico, en realidad, es que al tiempo no se le comprende como duración (por oposición al tiempo vivido presente) si no es merced a la reversibilidad del pensamiento. Debe decirse aún que el esquema del tiempo, en su calidad de mecanismo operativo, es esencialmente reversible y que sólo su contenido es irreversible. Lo que se denomina el "curso del tiempo" no es otra cosa que la serie de los acontecimientos, pero si la noción de tiempo constituye el conjunto de las relaciones de co-colocación y de co-desplazamiento que unifican a esos acontecimientos, la relación temporal, como tal, es reversible puesto que un orden puede leerse en dos sentidos y que sólo los contenidos se suceden en un sentido único. Por ello, un suceso pasado no puede reencontrarse, pero gracias a las relaciones temporales, el pasado puede ser reconstituido como pasado: el contenido es, por tanto, abolido como realidad presente, mientras que el marco subsiste y puede recibir, en calidad de nuevo contenido, el recuerdo o la reconstitución mental del primero. Ahora bien, este marco no es una forma vacía ni estática: es el sistema móvil de las relaciones de orden y de intervalos que engendran, mediante su coordinación, las posiciones y sus cambios, por tanto las colocaciones y los deplazamientos, y un sistema que no es ni sucesos, ni movimientos, sino el conjunto de sus relaciones, es necesariamente reversible.

La confusión de los sucesos irreversible con el mecanismo reversible del tiempo operativo vuelve a aparecer, en este estadio, en una segunda forma: es la indiferenciación de la duración de los desplazamientos, A) con el orden de sucesión de sus puntos de llegada, independientemente de los puntos de partida, o B) con el de los puntos de partida, independientemente de los de llegada. Así es como (caso A) Tar y Clan juzgan sobre la duración sólo según el punto de llegada: "se ha necesitado más (agua) aquí", dice Tar de II_2 II_4 con relación a I_1 I_3, y "esto siempre tarda más, hay más agua", dice Clan de II_2 II_3 con respecto a I_1 I_2. Esto no es una incomprensión de la cuestión misma, como lo hemos verificado, sino una simple falta de movilidad del pensamiento que no recuerda el trayecto de su punto de partida a su punto de llegada, y que reemplaza la relación reversible uniendo estos dos puntos mediante el flujo, dirigido en forma irreversible hacia el punto de

llegada. El niño sustituye, pues, la forma temporal por su contenido mismo, por medio de un "centramiento" sobre la acción misma, a expensas de la operación "descentrada": siendo la intuición primaria del tiempo la de una simple "prolongación de la acción", sólo de esta manera el sujeto juzga sobre la duración. Maga comienza también por atribuir una duración mayor a II_2 II_3 que a II_1 II_2 "porque aquí (II_2) ya estaba casi lleno" pero, poniendo después atención a los datos del reloj, invierte su juicio y pasa al caso (B): evaluación conforme al solo punto de partida, independientemente del de arribo. Él declara, en efecto, que II_1 II_2 "es más tiempo, porque no había nada antes", exactamente como Chap en el estadio I (cuya respuesta comprendemos ahora): al pensar entonces en la acción que falta de realizar, él atribuye una duración mayor a aquella que comienza desde cero, ¡pero olvida comparar a la vez los puntos de llegada! Después de lo cual retorna al criterio (A): II_5 II_6 dura más que II_1 II_2 porque "si no se hubiera tardado más tiempo no habría llegado arriba".

En resumen, los niños del estadio II, como los del estadio I, no llegan a disociar el tiempo, como estructura, de su contenido, es decir, de los sucesos o de los movimientos mismos y, por tanto, no juzgan sobre la duración sino según los puntos de arribo o de partida, mas independientemente unos de otros, porque su pensamiento permanece irreversible desde el punto de vista temporal. Entonces se comprende por qué la operación métrica (3), que consiste en comparar la duraciones sucesivas gracias al juego móvil de una unidad de tiempo desplazada a voluntad en el pasado o en el futuro (y, por consiguiente, en los dos órdenes de trayecto), resulta imposible en este estadio. Medir una duración es, en realidad, determinar la longitud del intervalo, es decir, necesariamente tomar en cuenta a la vez el punto de partida y el de llegada. Ahora bien, o nuestros sujetos razonan como los precedentes apoyándose en uno solo de los dos puntos, o no se preocupan en absoluto del orden de sucesión (como ya lo hemos subrayado con anterioridad) y entonces evalúan las duraciones conforme a la sola longitud (absoluta) de los trayectos recorridos, o según las velocidades evaluadas intuitivamente.

En efecto, es inmediatamente manifiesto que para resolver la cuestión (3) de las comparaciones entre duraciones sucesivas, el niño recurre exactamente a los mismos criterios que para las cuestiones (1) y (2), de la igualación de las duraciones sincrónicas y del acoplamiento de las duraciones desiguales, y ello cuando se emplea la segunda técnica (al anunciarse que cada vez se vierte la misma cantidad de agua), así como la primera. Parecería, sin em-

bargo, que la igualdad de las cantidades vertidas (igualdad visible en la de las alturas II_1 II_2 = II_3 II_4... etc.), unida a la invariación de la velocidad de caída (paso constante por la llave del agua, que conduce a ésta de I a II), debería inducir a los sujetos a comprender el isocronismo de las duraciones sucesivas y a contar cada intervalo II_n II_{n+1} como una unidad de tiempo. Por lo que respecta a los sujetos examinados por medio de la primera técnica, parecería que el empleo del reloj debería facilitar las cosas hasta el punto de hacer inútil toda reflexión. No obstante, unos y otros, esos niños ignoran el problema de la comparación de las duraciones sucesivas como si no tuviese significación para ellos, precisamente por carecer de esa reversibildad que –acabamos de ver– aún no ha sido adquirida.

Al comenzar por la cantidad de agua vertida, algunos (aparte de Mir, que alcanza las fronteras del estadio III) parecen invocarla a sabiendas: así es como, para Boir "es el mismo tiempo porque usted hace correr la misma cosa". Mas en realidad se trata, en este caso, de cantidades que presentan la misma forma (dos segmentos II_x II_y o aun I_x I_v y I_y I_z, cuando estos últimos tienen la misma altura): debemos, pues, preguntarnos si el niño, mientras habla de la cantidad del líquido, no evalúa simplemente el tiempo según la altura de las columnas de agua. Cuando las formas varían, es entonces esta sola altura la que interviene (o la velocidad): por ejemplo, al comparar Del a II_2 II_4 con I_1 I_3, dice: "Es más largo abajo, pero la misma cantidad", y juzga el tiempo no según esta igualdad sino conforme la altura y la velocidad ("más tiempo abajo porque eso sube"). No es, pues, que el niño ignore la conservación de las cantidades en caso de cambio en las formas, ya que ésta se adquiere hacia los 7 años (cuando ciertos sujetos como Mog olvidan momentáneamente esta conservación, es sin duda bajo la influencia de las consideraciones de velocidad). Es que para evaluar el tiempo según el flujo del líquido hay que lograr una compleja puesta en relaciones: se trata de comprender que, a igualdad de flujo (velocidad constante de caída), una misma cantidad que pasa indica el mismo tiempo. Si se hace abstracción de esta constancia de velocidad, la sola cantidad no indica nada y es por ello que esos sujetos, aun cuando –con la técnica II– se les recuerda por anticipado la igualdad de las cantidades que han fluido, se limitan a evaluar el tiempo según la extensión o la velocidad de los cambios de nivel.

En cuanto al empleo del reloj, se observa cómo Tar, Clan y Maga permanecen insensibles a esta medida del tiempo: "Sí, es lo mismo", dice Maga, comparando en el reloj las duraciones II_1 II_2 y

II_2 II_3, pero "aquí (II_2 II_3), es más tiempo . . .", etc. En suma, el reloj indica el tiempo que le es propio, pero éste no tiene nada de común con el de los movimientos, al que desearíamos que lo aplique el niño. Pues esta incoordinación es natural si se comprende lo que precede. Para comparar t_1 (por ejemplo II_1 II_2) con t_3 (v.gr. II_2 II_3) por medio del tiempo t_2 leído en el reloj, hay que efectuar el razonamiento siguiente: $t_1 = t_2$ y $t_2 = t_3$, luego $t_1 = t_3$. Pero como $t_1 = t_2$ y $t_2 = t_3$ son dos igualaciones de tiempos sincrónicos, y como estas igualaciones en sí mismas continúan incomprendidas en este estadio (véase el §2), es lógico que el conjunto del razonamiento se quede sin significación para el niño.

Tomado todo en cuenta se pueden, pues, resumir del siguiente modo las reacciones de este estadio en lo que respecta a las cuestiones de acoplamiento cualitativo y de métrica de las duraciones: o el niño procura coordinar la duración y el orden –pero entonces él sólo toma en cuenta la sucesión de los puntos de partida o de llegada sin vincularlos entre sí– o bien juzga a la duración independientemente del orden, y él evalúa simplemente según la longitud de los trayectos, o en razón inversa de las velocidades del curso. En cada uno de estos casos, y a pesar del progreso –debido a la intuición articulada– que consiste en poner en relaciones inversas el tiempo y la velocidad, la estimación de las duraciones se queda así incompleta, por carencia de reversibilidad operativa, y el tiempo como tal no es disociado de su contenido: las duraciones son concebidas entonces como heterogéneas entre sí, caracterizando cada movimiento un tiempo particular, y sin que los momentos sucesivos del tiempo puedan ser ligados entre sí por medio de una medida común. Como vamos a verlo al analizar el estadio III, el tiempo no se vuelve único –y común a todos los movimientos– sino a partir del momento en que constituye un "agrupamiento" reversible de las relaciones de orden y de acoplamiento: en ausencia de un agrupamiento semejante, las duraciones sincrónicas no pueden ser iguales, las duraciones parciales no pueden ser juzgadas con seguridad como inferiores a las duraciones totales de las que son elementos, y ninguna unidad de duración puede ser desplazada en los dos sentidos del curso de los sucesos, para asegurar que una hora medida ayer iguala a la hora presente o a una hora de mañana. En pocas palabras, el tiempo del estadio II todavía es intuitivo, y no alcanzando jamás la intuición, por esencia, más que un solo suceso o un solo movimiento a la vez, no logra naturalmente resolver la cuestión cardinal del tiempo, que es la de las co-colocaciones y de los co-desplazamientos, es decir, de la coordinación de las posiciones y de los movimientos: vinculada a la

acción irreversible, la intuición "se da cuenta" del tiempo en vez de construir la estructura móvil de éste y ella carece así, no sólo del tiempo métrico como al respecto se insiste generalmente, sino del tiempo cualitativo operativo, externo e interno a la vez.

§4. EL TERCER ESTADIO: LA COMPOSICIÓN OPERATIVA DE LAS DURACIONES CUALITATIVAS Y LA MEDIDA DEL TIEMPO. En el curso del tercer estadio todos los problemas examinados hasta ahora reciben una solución sistemática y simultánea. De manera general, un tiempo único es construido abarcando todos los momentos y todos los sucesos, gracias a una coordinación de la duración y del orden de sucesión. En detalle, esta coordinación se efectúa merced a un "agrupamiento" de conjunto que logra la igualación de las duraciones sincrónicas y la articulación de las duraciones desiguales, siendo los sucesos límites de estas diversas duraciones "agrupados" ellos mismos mediante la co-seriación de las relaciones de sucesión, comprendiéndose en éstas las simultaneidades. Finalmente, y por el hecho mismo, la construcción y la repetición de una unidad de tiempo resultan posibles, y conducen a la medida de las duraciones acopladas.

He aquí por lo pronto algunos ejemplos de reacciones obtenidas mediante la técnica ordinaria (utilización de relojes, sin anunciar que las cantidades de agua que corren son siempre las mismas):

CHOL. (8;7): "¿Ha tardado el mismo tiempo entre ése y éste (I_1 I_3) y entre aquél y éste (II_1 II_2)? –*Más tiempo aquí* (I_1 I_3) *porque ha corrido más.* –¿Y entre (I_1 I_2)? –*Lo mismo.* –*(*I_1 I_3 *y* II_1 II_3)? –*Lo mismo.* –¿Por qué? –*Es la la misma cantidad de agua.* –¿Y (I_1 I_4) y (II_3 II_5)? –*Aquí más tiempo* (I_1 I_4) *porque ha tenido que correr dos veces aquí* (II_3 II_5) *y tres veces aquí* (I_1 I_4)."

CIE (9 años): "¿(I_1 I_3) y (II_2 II_3)?–*Más tiempo aquí* (I_1 I_3), *porque éste* (I_4) *es antes que* (II_2). –¿Y (I_1 I_4), y (I_3 I_5)? –*Aquí más tiempo* (I_1 I_4) –¿Por qué? –*Porque aquí* (I_3 I_5) *hay dos de ésos, y ahí* (I_1 I_4) *tres.* –¿Y de (I_1 I_3) y (II_2 II_4)? –*Es lo mismo: hay dos allí y dos allá.* –¿Y (I_2 I_3) y (II_3 II_4)? –*El mismo tiempo.* –¿Y (I_1 I_3) y (II_1 II_3)? –*El mismo tiempo porque son dos veces eso* (10") *en el reloj.*"

LAUR (9 años), sobre los dibujos en serie: "De aquí a acá (I_1 I_2) ¿ha tardado un momento? –*Sí.* –¿Y de ahí a aquí (II_1 II_2)? –*Sí, pero es el mismo tiempo, creo, porque eso ha corrido junto* (espontáneamente). –¿Y ése (I_1 I_3) y éste (II_3 II_6)? –*Sí, también el mismo tiempo, porque siempre son tres veces.* –¿Y éstos (II_1 II_2, y II_2 II_3)? –*Ah, sí, son dos veces el mismo tiempo.* –¿Y de ahí a acá (II_3 II_4) y de allí a aquí (I_1 I_5) es la misma cantidad de agua la que sube aquí (II) y la que baja allí (I)? –*No del todo, porque un poco más de agua se ha vaciado antes* (I_4) *que antes* (II_3). *Ah, sí, porque aquí* (II_3 II_4) *no es todavía la última vez, pero es que tardó 10" en llenarse* (Laur descubre, pues, que pueden igualarse dos duraciones no sincrónicas, así como las cantidades de agua correspondientes). ¿Y de allí a allá (I_1 I_2) y ahí (II_1 II_2) cambia el

nivel igual de aprisa? *–Sí, porque ésos se detuvieron al mismo tiempo* (= aprisa en el sentido temporal). –Pero ¿es la misma velocidad? *–No, va más aprisa abajo porque es completamente diferente, abajo* (II) *es como un tubo, y arriba es como una pera* (I). –¿Pero es el mismo tiempo o no? *–Sí, el mismo tiempo.* –¿Y aquí (I_1 I_3) y ahí (II_2 II_5) es el mismo tiempo? *–No, es más tiempo abajo, porque hay que llenarlo más veces: 4 veces abajo y 3 veces arriba.*"

He aquí ahora dos ejemplos obtenidos con la segunda técnica (anunciando de antemano la igualdad de las cantidades de agua que fluyen):

LAD (8;7): "¿Es el mismo tiempo (I_1 I_2) y (II_1 II_2)? *–Sí, es el mismo tiempo, porque está dividido en partes iguales.* –¿Es la misma altura? *–No, es más corto aquí* (I_1 I_2), *pero es porque es más grueso* (= más ancho). –¿Y éstos (I_1 I_3 y II_3 II_5)? *–Seguro, porque se han puesto dos cantidades iguales en esas mismas partes de agua.* –¿Y (I_2 I_3) y (I_6 I_7)? *–Sí, seguro, siempre es el mismo tiempo.* –¿Por qué? *–Porque es la misma cantidad de agua* (muestra II_2 II_3 y II_6 II_7). –¿Y si se regresara esto (II_6 II_7) aquí (I)? *–Haría una porción como ésa* (I_6 I_7)."

ANT (8;10) *sería inmediatamente los dibujos cortados:* "¿(I_1 I_2 y II_1 II_2)? *–Es el mismo tiempo.* –¿Por qué? *–Porque hay la misma cantidad de agua en los dos.* –¿Baja y sube con la misma velocidad? *–No, ésa* (II) *va más aprisa que ésta* (I). –¿Entonces es el mismo tiempo o no? *–El mismo.* –¿Por qué? *–Porque en el mismo tiempo ésa baja y ésta sube.* –Pero, ¿tú dices que ésta sube más pronto? *–Es el mismo tiempo, porque las dos bajan al mismo tiempo: en el mismo tiempo que ésa baja, éste se llena.* –¿Y de (II_2 II_3) y (II_3 II_4)? *–Ésta tarda siempre más tiempo, porque va más y más alto . . . ¡No! De aquí a allí* (II_2 II_3) *y de aquí a allí* (II_3 II_4) *siempre es el mismo tiempo, porque siempre es la misma altura.* –¿Y (I_1 I_2) y (II_5 II_6)? *–El mismo tiempo, porque siempre es la misma cantidad.*"

Se ve cuán diferentes son estas reacciones de las de los estadios precedentes. Para comprender este progreso general, sigamos el orden de las cuestiones analizadas en los §2 y 3.

Por lo pronto, en lo que toca a la igualdad de las duraciones sincrónicas, vemos que estos sujetos no dudan en afirmarla, ni aun en demostrarla. Para unos, como Laur y Ant, esa igualdad de las duraciones se deriva de la simultaneidad de sus puntos de partida y de terminación: "Es el mismo tiempo –dice Laur– de I_1 I_2 y II_1 II_2, porque eso ha corrido junto", es decir, precisa después, que "se detuvieron al mismo tiempo". Y Ant especifica: "En el mismo tiempo ésa baja y ésta sube . . .Es el mismo tiempo, porque . . .en el mismo tiempo que ésa baja, éste se llena." Para otros, como Chol, Cie y Lad (así como para Ant al principio), la igualdad de las duraciones sincrónicas se reconoce, independientemente de las cuestiones de orden (simultaneidad), en la identidad del agua que fluye o también en el reloj. Así, para Chol, I_1 I_3 = II_1 II_3 "porque es

la misma cantidad de agua". Lad desarrolla el argumento: las duraciones I_1 I_2 y II_1 II_2 son iguales "por que está dividido en partes iguales . . .", es decir, que la porción de agua "es más delgada" en I_1 I_2 "pero . . . es más grueso", luego es la misma cantidad y "el mismo tiempo". Cie, por fin, iguala I_1 I_3 y II_1 II_3: "es el mismo tiempo porque son dos veces eso (10") en el reloj"; por consiguiente, t_1 (= I_1 I_3) = t_3 (= II_1 II_3) porque $t_1 = t_2$ (= 10") y $t_2 = t_3$, lo que constituye una doble igualación.

Pues bien, esta igualación (simple o doble) de las duraciones sincrónicas muestra desde luego que para los sujetos de este estadio III el tiempo ya no es simplemente una "duración de acción" intuitiva, propia de cada movimiento, sino una estructura única común a los diversos movimientos; en suma, un sistema de codesplazamientos. Laur precisa muy bien, por ejemplo, que los movimientos I_1 I_2 y II_1 II_2 son distintos por sus velocidades: "va más aprisa abajo porque es completamente diferente . . ."; a pesar de ello, es "el mismo tiempo" porque el tiempo es común a esos dos movimientos y permite, precisamente, comparar sus velocidades, gracias a las simultaneidades de partida y de arribo.

En lo que respecta a la articulación de las duraciones desiguales que forman parte unas de otras, no hay tampoco dificultad y se funda igualmente, ya sobre el orden de sucesión de las partidas y detenciones, ya en la cantidad de agua. Así es como Cie, al comparar I_1 I_3 con II_2 II_3, declara que el primer movimiento tarda "más tiempo", "porque éste (I_1) es antes que éste (II_2)". Pues tan sencilla como nos parezca esta conexión establecida entre la duración y el orden de sucesión (II_3 y I_3 siendo consideradas como simultáneas), debemos comprobar que es nueva y no había sido invocada en el curso de los estadios precedentes. Por otra parte, Chol apela a la cantidad de agua: I_1 I_3 requiere más tiempo que II_1 II_2 "porque ha corrido más". En ambos casos hay, pues, articulación correcta y coordinación de las duraciones acopladas con el orden de las sucesiones.

Ahora bien, se constata que en cuanto se adquieren estos agrupamientos operativos de orden cualitativo, resulta posible una métrica temporal que una entre sí los movimientos sucesivos y no ya simplemente sincrónicos en todo o en parte. Como lo hemos visto con anterioridad, el agrupamiento cualitativo de los acoplamientos de duración (en los que la igualación de tiempos sincrónicos no es sino una operación particular) supone ya, en efecto, la reversibilidad, puesto que para articular las duraciones hay que poder remontar el curso del tiempo, tan bien como descenderlo: pero es el pensamiento mismo el que entonces juega el papel de móvil

circulante según los dos sentidos del trayecto. Con el tiempo métrico, al contrario, es el reloj y su unidad de tiempo lo que el pensamiento desplaza –mediante una síntesis–, no sólo de la duración y orden o "colocación" –como es ya el caso del tiempo cualitativo– sino de la duración y el "desplazamiento" temporal. ¿Cómo es posible esta nueva síntesis? Se ha observado a menudo que la medición del tiempo suscita dificultades que se desconocen en la del espacio. Para medir dos rectas de longitudes diferentes $a < b$, basta aplicar a sobre b y descomponer b en dos partes, una igual a a y otra constituida por la diferencia a', de donde $b = a + a'$; después aplicar a sobre a' mediante un desplazamiento de a. Si $a = a'$, se tiene entonces que $b = 2a$, y si a es diferente de a', se comparan a y a' conforme el mismo método que a y b. La medición de una distancia es, pues, una síntesis operativa de la partición y del desplazamiento, fundada sobre la posibilidad de desplazar una recta sin alterar su longitud. Mas para relacionar dos tiempos sucesivos a y a' uno con otro y constituir así una métrica temporal, no se podría desplazar uno de los dos directamente: si $b = a + a'$, no se puede aplicar a sobre a' ni viceversa, ya que el intervalo parcial a' comienza cuando el otro intervalo parcial a termina. Para igualar $a = a'$ se requiere, por tanto, volver móvil la parte unitaria a, y el único método para desplazarla así es reproducir el fenómeno físico cuyo desarrollo (movimiento) ha exigido precisamente la duración a, en forma de hallar esta duración a una segunda vez, y de poder sincronizarla con a'. Tal es el principio de todos los relojes, desde el cuadrante solar o el reloj de arena hasta el cronómetro y el reloj de bolsillo: síntesis de la partición de las duraciones y de los espacios correspondientes, con el desplazamiento en el tiempo –o repetición– del movimiento que engendra la duración unidad, la métrica temporal supone, por tanto, un postulado nuevo, ignorado por la métrica espacial usual, el de la conservación del movimiento y de su velocidad. La cuestión es, pues, saber por medio de cuál reloj el niño de este estadio III ha logrado igualar las duraciones sucesivas, cuando éstas parecían aún heterogéneas entre sí a los sujetos de los estadios precedentes.

Pues bien, el examen de las reacciones obtenidas permite responder muy sencillamente a esta cuestión: en la gran mayoría de los casos, el reloj que utiliza el niño no es más que el flujo del agua misma. Hay que distinguir aquí dos situaciones: la de los sujetos frente a los cuales hemos vertido el agua contando cada vez 10" en el cronómetro o 5' en el reloj de cartón (técnica ordinaria), y la de los sujetos a los que decíamos simplemente, en el momento de cada cambio de nivel: "Vamos a verter la misma cantidad de agua"

(segunda técnica). Ahora bien, es fácil ver que en el primer caso –en el que se impone desde fuera un reloj para medir las cantidades vertidas– es en realidad la relación entre éstas y el tiempo transcurrido la que garantiza la uniformidad de la duración, de tal suerte que esta primera situación no difiere en principio de la segunda: en la primera, no estando dada la igualdad de las cantidades, ésta debe ser construida y es esta construcción la que asegura de hecho la igualdad de los tiempos, y, en la segunda, la igualdad de las cantidades, aunque sea dada, no engendra la de los tiempos sino hasta que se elabora la misma relación entre la cantidad de agua vertida (o la diferencia de nivel), la velocidad uniforme de flujo y la duración correspondiente.

En realidad, ¿cómo justifican Chol, Cie y Laur (técnica ordinaria) las igualdades y desigualdades de las duraciones sucesivas? Chol, que establece el acoplamiento de las duraciones $II_1\ II_2 < I_1\ I_3$ "porque ha corrido más" en $I_1\ I_3$, y la igualdad de las duraciones sincrónicas $I_1\ I_3 = II_1\ II_3$ porque "es la misma cantidad de agua", transforma simplemente esta igualación de las cantidades de agua en una cronometría cuando compara las duraciones parcialmente sucesivas $I_1\ I_4$ y $II_3\ II_5$: "aquí más tiempo ($I_1\ I_4$, porque ha tenido que correr dos veces aquí ($II_3\ II_5$) y tres veces aquí ($I_1\ I_4$)". Cie mide también la desigualdad de $I_1\ I_4$ y de $I_3\ I_5$ "porque aquí hay dos de ésos, y ahí tres", y la ignaldad $I_1\ I_3 = II_2\ II_5$ "porque hay dos allí y dos allá", y sólo en el caso del sincronismo $I_1\ I_3 = II_1\ II_3$ invoca el reloj. En cuanto a Laur, él establece fácilmente la igualdad $I_1\ I_3 = II_3\ II_6$ "porque siempre son tres veces", lo cual es de nuevo una medición mediante la cantidad vertida. Cuando le preguntamos si la cantidad $II_3\ II_4$ es igual a $I_4\ I_5$, él comienza embrollándose por causa de la diferencia de orden, después rectifica diciendo "no es todavía la última vez, pero es que tardó 10" en llenarse": es pues, sin duda, la relación del tiempo de flujo y de la cantidad de líquido, por consiguiente el tiempo definido por medio del flujo de una cantidad de líquido igual a las otras, que es la verdadera unidad de duración. Se recuerda, por último, cómo Hen pasa del segundo al tercer estadio (§2) cuando descubre que "es el mismo tiempo porque es la misma cantidad de agua".

Por lo que respecta a los sujetos interrogados según la segunda técnica, se observa cómo Lad, tras de asegurarse de que la cantidad de agua permanece igual al fluir de I a II, afirma que las duraciones $I_1\ I_3$ y $II_3\ II_5$ son iguales: "Seguro, porque se han vertido dos cantidades iguales." Aun instantes no contiguos, como $I_2\ I_3$ y $I_6\ I_7$, son igualados mediante la cantidad: "Sí, seguro, siempre es el mismo tiempo porque es la misma cantidad de agua." Y

apoya su afirmación en la reversibilidad: $I_2\ I_3 = II_2\ II_3$; $I_6\ I_7 = II_6\ II_7$, y $II_2\ II_3 = II_6\ II_7$, de tal manera que si se revirtiese $II_6\ II_7$ en I "haría una porción como ésa ($I_6\ I_7$)". Ant precisa que "siempre es el mismo tiempo, porque siempre es la misma altura (en II)", lo cual constituye una afirmación implícita de la conservación de la velocidad de flujo.

En suma, ya sea que el niño descubra la igualdad de las cantidades de agua vertidas en el recipiente cilíndrico II, merced a la igualdad de las alturas ($II_1\ II_2 = II_2\ II_3 = II_3\ II_4 \ldots$), o que conozca de antemano esta igualdad de las cantidades y la reconozca en la de las alturas, en ambos casos es, por tanto, el flujo del agua lo que sirve de reloj a los sujetos de este estadio. La gran diferencia entre ellos y los de estadios precedentes es, pues, que en vez de medir el tiempo según las meras longitudes (de donde el error de que $II_5\ II_V$ tarda más que $I_5\ I_5$) o conforme a las velocidades de desplazamiento de los niveles (de donde las desigualdades entre los tiempos en I y en II), los niños del estadio III no ven en estos desplazamientos de niveles sino el índice de las cantidades de agua vertidas y, poniendo desde luego –según este punto de vista– los desplazamientos en I en correspondencia con los de II, ellos concluyen, de la igualdad de los desplazamientos sucesivos en II, en la de las cantidades vertidas y sobre todo en la de los tiempos transcurridos entre cada escalón y el siguiente.

¿A qué se debe este progreso fundamental? Hay que recordar primero el hecho de que para deducir, de la igualdad de las alturas ($II_1\ II_2 = II_2\ II_3 = II_3\ II_4 = \ldots$), la equivalencia de las duraciones sucesivas mediante la de las cantidades desplazadas, es indispensable admitir la conservación de la velocidad de los desplazamientos. Pues, cosa muy interesante, al pedir a los niños que representen en la mesa los trayectos sucesivos que realizarán, durante varios días seguidos, un pequeño coche o un pequeño ciclista, de los que se precisa que las velocidades son constantes y cuyos trayectos iniciales durante la primera jornada se muestran, se comprueba un paralelismo notable con la evolución de la noción misma del tiempo: sólo hacia los 8 años, igualmente, el niño logra representar distancias sucesivas iguales, mientras que los más pequeños se limitan a trazar desplazamientos arbitrarios.[8] La conservación de la velocidad no es, pues, en modo alguno el producto de una intuición inmediata sino que supone una elaboración compleja y, por consiguiente, es muy natural que el tiempo mé-

[8] Véase nuestra obra *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*, Paris, P.U.F., 2ª. ed., 1972.

trico –que requiere necesariamente esa invariante– no pueda constituirse más temprano. Pero es obvio que, a su vez, la conservación de la velocidad implica la consecución de un agrupamiento temporal, por lo menos cualitativo, y no explicaríamos nada, por tanto, invocando una estructuración de la velocidad sola para dar razón de la construcción del tiempo.

La diferencia esencial entre los sujetos del estadio III y los precedentes está ligada, en consecuencia, a la reversibilidad operativa del pensamiento: aun cuando el niño del estadio II conozca la igualdad de las cantidades de agua vertidas de un nivel a otro, no obtiene ninguna métrica de las duraciones, y esta igualdad no reviste aún para él significación temporal, por no considerar como homogéneas las duraciones situadas en categorías diferentes. Es preciso, naturalmente, cuidarse de creer que el tiempo pueda ser descubierto desde fuera, bien preparado en un desarrollo físico cualquiera: este desarrollo no adquiere significación temporal sino en la medida en que puede entrar como contenido en una estructura operativa de conjunto, y es la construcción de ésta la que vamos a examinar a título de conclusión.

§5. LAS OPERACIONES ELEMENTALES Y SUS PRINCIPALES "AGRUPAMIENTOS": EL ORDEN DE LAS SUCESIONES Y EL ACOPLAMIENTO DE LAS DURACIONES. CONCLUSIONES. Nos hallamos, en conjunto, en presencia de dos series de hechos correlativos, característicos de tres estadios. En el curso de la primera etapa, el niño percibe el correr del líquido conforme a cierto orden y comprende, por este hecho, el significado de la sucesión de los niveles en el momento de ese flujo, pero después él no logra siquiera seriar los dibujos D (no cortados), por no poder reconstituir el orden de sucesión en función del movimiento de conjunto. Por otra parte, desde el punto de vista de la duración, él sí tiene la intuición de los desplazamientos (espacio), de los rebasamientos (velocidad) y de la prolongación de las acciones en curso (comienzo del tiempo psicológico), pero sin que el sujeto logre unir estas intuiciones de partida en una intuición articulada, ni aun en lo que respecta a la relación inversa del tiempo y de la velocidad. En resumen, en ambos casos el sujeto no consigue construir un tiempo único, ya sea porque se trata de diversos momentos pasados cuyo orden de sucesión no puede reencontrar por no ligar unos con otros mediante la reconstitución de un movimiento de conjunto, ya sea porque se trata de movimientos distintos por coordinar, disociando el tiempo del espacio recorrido. En el curso del segundo estadio, el niño consigue seriar los dibujos D y los I o los II, mas no ordenar los dibujos

cortados I y II, unos con relación a otros, y él invierte la relación del tiempo y de la velocidad pero no llega a igualar las duraciones sincrónicas ni a articular correctamente las duraciones parciales en las duraciones totales: él comienza, pues, a coordinar los movimientos entre sí, mas, careciendo de reversibilidad, no puede remontar el curso de los sucesos y no logra, por tanto, constituir el sistema de los "co-desplazamientos" que constituiría el tiempo operativo. Por fin, en el curso del tercer estadio la co-seriación de las sucesiones se efectúa a la vez que el acoplamiento de las duraciones, llegando así a la consecución de un tiempo operativo, a la vez cualitativo y métrico.

Esta evolución en general, y muy especialmente esta interdependencia creciente entre la sucesión y la duración, ponen de manifiesto la naturaleza operativa del esquema de un tiempo único, comprendiendo en sí todos los instantes distintos así como todas las duraciones sincrónicas o sucesivas. En efecto, mientras que las relaciones de sucesión y las de duración proceden, al principio, de intuiciones heterogéneas, sin presentar por tanto conexión necesaria entre ellas, terminan por determinarse mutuamente en un solo sistema de conjunto, a la vez diferenciado y enteramente coherente. En ello se reconoce la construcción progresiva de "agrupamientos" de operaciones, análogos a los que hemos podido discernir y analizar en la evolución de las nociones lógicas (seriación de las relaciones y articulación de las clases) y de número, así como en la de las cantidades en general (cantidad de materia, peso y volumen). Ello no tiene, por otra parte, nada de sorprendente ya que el tiempo, como cada uno de esos sistemas cuantitativos, comienza presentándose en forma de cualidad y de cantidad al natural o intuitivas, para organizarse después progresivamente bajo el doble aspecto de la cualidad lógica y de la cantidad extensiva o métrica. Subsiste; no obstante, una diferencia de grado en cuanto que el tiempo cualitativo conserva, cuando se vuelve operativo, un papel práctico mucho mayor, al margen del tiempo métrico, el cual no es el caso, por ejemplo, del peso cualitativo con relación a la medida de los pesos. Mas esta diferencia se explica mediante la existencia de la duración interna, vinculada a la memoria de nuestras acciones pasadas o a las peripecias de la acción presente, mientras que ésta no se interesa en los pesos cualitativos interiores del cuerpo propio. Puesta aparte esta oposición, la construcción del tiempo supone, por tanto, el despliegue de un sistema de operaciones análogas a aquellas a que nuestros estudios anteriores nos han acostumbrado.

¿Qué son esas operaciones temporales? Las hemos descrito una

por una, pero ahora conviene deducir de ellas el esquema general, en forma de hacer comprender las razones de la conexión progresiva, recordada en el instante, entre las operaciones de orden y las de acoplamiento de las duraciones, y de preparar así los análisis más detallados que desarrollarán los capítulos siguientes.

Recordemos desde luego lo que es un "agrupamiento" lógico o infralógico, y en qué difiere de un "grupo" aritmético.

Un "grupo" es un sistema de operaciones que pueden componerse entre sí y que obedece a las cuatro condiciones siguientes: 1º El producto de dos cualesquiera de esas operaciones todavía forma parte del sistema. Por ejemplo, el conjunto de los números enteros (positivos y negativos) constituye un grupo cuya operación es la adición (+1). Ahora bien, el resultado de dos sumas de números enteros sigue siendo una adición de número entero (por ejemplo +1 +1 = +2). 2º La reversibilidad: a toda operación "directa" corresponde una operación "inversa" que la anula (v.gr. +1 − 1 = 0). 3º La existencia de una, y una sola, operación idéntica (+0), resultante de cada operación directa y de su inversa (v.gr. +3 − 3 = 0), y tal que pueda ser compuesta con una operación cualquiera sin modificar su resultado (v.gr. +3+0 = +3). 4º Las operaciones del grupo son asociativas, es decir, que (A+B)+C = A + (B+C) [por ejemplo, (+1+2)+3 = +1 (+2+3), de donde (3)+3 = 1+(5)].

Pues bien, hemos podido mostrar [9] que las operaciones lógicas mismas constituyen sistemas aún más primitivos que los grupos. Las hemos llamado "agrupamientos". Sea, por ejemplo, una serie de clases articuladas A, B, C, D . . ., es decir, de las cuales cada una forma parte de la siguiente: se tiene, por tanto, A+A' = B; B+B' =C; C+C' =D; . . .etc. Es posible en este caso: 1º Componer estas igualdades unas con otras (principio del silogismo). 2º Hacer corresponder, a estas operaciones directas, operaciones inversas, consistentes en exclusiones o desarticulaciones: B −A' = A, o −A −A' = −B, etc. 3º Definir una operación idéntica "general": (A+A' = B) − (A+A' = B) = (0+0 = 0). 4º Pero además de lo idéntico general, cada igualdad hace el papel de idéntica frente a sí misma (tautología A+A = A) y frente a los términos superiores de igual signo (reabsorción A+B = B). 5º Se deduce que la asociatividad se limita a los casos en que se aplican las operaciones (4) a los dos miembros a la vez que a las igualdades, es decir, que los elementos del agrupamiento no son las "clases" como tales, sino las igualdades o "juicios" de forma A+A' = B, etc. Desde este punto de vista todas las combinaciones posibles que caracterizan un sistema de silogismos constituyen un "agrupamiento".

Recordemos además que el mismo principio de agrupamiento puede aplicarse a un sistema de relaciones asimétricas tal que $O \xrightarrow{a} A \xrightarrow{a'} A' \xrightarrow{b'} B' \ldots$ ("seriación lógica o cualitativa").[10] Ahora bien, la fusión de este segundo

[9] J. Piaget, *Classes, relations et nombres. Essai sur les groupements de la logistique et la réversibilité de la pensée*, París, Vrin, 1942.

[10] La operación inversa es aquí la relación conversa $A \leftarrow 0$ y la idéntica general $(0 \rightarrow A) + (A \leftarrow 0) = 0$.

agrupamiento con el precedente engendra precisamente el grupo aditivo de los números enteros *(op. cit.*, cap. XI): la síntesis de los dos agrupamientos en uno solo permite, en efecto, reemplazar la tautología (A+A = A) por la iteración numérica (A+A = 2A), ya que los términos A, A', B', etc., vueltos a la vez sustituibles y seriables, son transformados así en "unidades".

Podemos ahora comprobar que las relaciones cualitativas de tiempo constituyen precisamente agrupamientos, en la medida en que ya no se trata de relaciones intuitivas irreversibles, sino de relaciones lógicas que han alcanzado su estado de equilibrio, es decir, coordinadas merced a operaciones reversibles. Vamos primero a describir los diversos agrupamientos y operaciones efectuados por el niño al término de su desarrollo (estadio III) en lo que respecta a la experiencia descrita en esos capítulos I y II; después volveremos a ello de modo más general en el curso de las "Conclusiones" de este volumen.

Desde un punto de vista puramente lógico, es decir, cuando la construcción del tiempo se logra y las operaciones temporales han alcanzado así la movilidad reversible que caracteriza su forma de equilibrio, se puede indiferentemente partir del orden de sucesión de los acontecimientos y deducir de ahí el sistema de las duraciones, o partir de este último y deducir el primero. Es cierto que esta reciprocidad de las dos suertes de operación es la que se halla alcanzada por los sujetos del estadio III y, para volver a trazar ahora el cuadro de conjunto de estas operaciones, podríamos, por tanto, proceder indiferentemente de unas u otras. Pero, psicológicamente, es sin duda en la conciencia de la sucesión donde se encuentran las más elementales experiencias temporales: limitémonos, pues, a traducir lógicamente el orden real de las operaciones mentales y será interesante comprobar que a esta organización de las operaciones efectivas sí corresponde la construcción lógica más simple de los dos procedimientos posibles de exposición.

Sea el movimiento de descenso de los niveles de agua al pasar por los puntos I_1; I_2; I_3; etc. Este movimiento define, pues, como tal, un sentido de trayecto (o sucesión espacial) $I_1 \rightarrow I_2 \rightarrow I_3$, etc., es decir, que si se sigue el trayecto recorrido en el sentido del movimiento, I_1 va antes que I_2, y I_2 antes que I_3, etc., lo cual escribiremos:

(1) $$I_1 \overset{a}{\rightarrow} I_2 \overset{a}{\rightarrow} I_3 \ldots \text{ etc.}$$

($o \rightarrow + \overset{a}{\rightarrow} = \overset{b}{\rightarrow}$; etc., es decir, que "si I_1 va antes que I_2" y "si I_2 va antes que I_3", entonces "I_1 va antes que I_3", etc.). Esta primera serie constituye un "agrupamiento aditivo de relaciones asimétricas" (seriación cualitativa).

Ahora bien, es claro que si el movimiento en cuestión es real y no ficticio, es decir, si posee una velocidad finita, y no infinita, estas relaciones de "antes" y "después" contienen, además de su significación espacial, una significación temporal. Mas en el caso de un solo movimiento estos dos significados son indisociables, pudiendo servir la posición en el espacio de índice a aquélla en el tiempo, y recíprocamente. No hay todavía, por tanto, tiempo distinto del movimiento.

Hagamos intervenir, en cambio, un segundo movimiento, de trayectoria y velocidad distintas del primero. Tendremos, en función del ascenso del agua en el segundo recipiente:
(1 *bis*) $II_1 \overset{a}{\rightarrow} II_2$; $II_2 \overset{a}{\rightarrow} II_3$; etc., y $II_1 \overset{b}{\rightarrow} II_3$; $II_1 \rightarrow II_4$; etc.
teniendo estas relaciones la misma doble significación que en (1).

Mas la cuestión que entonces se presenta es la de fijar las posiciones de uno de los móviles I o II con respecto a las del otro y, por consiguiente, la de describir los dos movimientos a la vez, según los estados espaciales que les son comunes. No coincidiendo en el espacio las posiciones de los dos movimientos I y II, conviene, pues, vincularlos entre sí mediante un tercer sistema de desplazamientos. En el caso del experimento descrito en estos dos capítulos, el movimiento que liga las posiciones I a las posiciones II puede ser la caída del agua de un recipiente al otro. Mas también se podría invocar una señal óptica, uniendo mediante un rayo luminoso las posiciones I a II. Se puede, sobre todo, considerar el simple desplazamiento de la mirada entre las posiciones I y las posiciones II (desplazamiento doble $\rightarrow$ y $\leftarrow$). En cada uno de estos diferentes casos se introduce un nuevo sistema de relaciones entre las posiciones I_1 y II_1; I_2 y II_2; etc. En el caso del flujo del agua, II_1 parecerá ligeramente posterior a I_1; II_2 a I_2; etc. En el caso de los movimientos de la mirada realizados por un mismo sujeto, casi no habrá, en cambio, sucesión sensible entre I_1 y II_1, etc. En esta última situación, que hemos considerado sólo para simplificar nuestra exposición, conviene entonces introducir una nueva relación, o mejor dicho la forma límite de las relaciones de sucesión descritas luego: la relación de sucesión nula ($\overset{0}{\rightarrow}$) o "simultaneidad":

(2) $$(I_1 \overset{0}{\rightarrow} II_1) = (I_1 \underset{\leftarrow}{\overset{a}{\rightarrow}} II_1) = (I_1 \overset{0}{\leftarrow\rightarrow} II_1)$$

Definida de este modo, la simultaneidad corresponde por cierto a lo que parecía en su construcción psicológica: no es, efectivamente, sino un caso límite, confundiéndose la simultaneidad absoluta con la coincidencia en un punto preciso del espacio, y volviéndose relativo el carácter simultáneo en proporción al aleja-

miento de las posiciones y de la necesidad, en que se encuentra el observador, de apelar a *movimientos complementarios* de aquellos que hay que comparar, inclusive el recurso a los movimientos de la mirada. Evidentemente, una vez constituido el tiempo métrico, la simultaneidad puede ser calculada y no sólo comprobada, y una localización precisa puede sustituir a las operaciones de incidencia simplemente cualitativa: pero se sabe que entonces la simultaneidad continúa igualmente relativa y pierde toda significación a grandes distancias y a grandes velocidades. Es tanto más interesante señalar estos mismos aspectos desde la simultaneidad llamada "inmediata".

Ahora bien, una vez establecidas las posiciones simultáneas, $I_1 \leftrightarrow II_1$; $I_2 \leftrightarrow II_2$; etc., resulta entonces posible conceder a las relaciones de "antes" y "después" un significado propiamente temporal e independiente del "orden de trayecto" espacial. Cada par o cada sistema múltiple de posiciones simultáneas constituye, en efecto, un "estado" espacial de conjunto o una "instantánea": por ejemplo, la que captará un fotógrafo al fijar las posiciones de todos los vehículos en una plaza pública, o la que dibuja el niño, al trazar los dos niveles ocupados por el líquido en los recipientes I y II. Pues bien, estos "estados" o "instantáneas" pueden ser seriados u ordenados como tales, y es precisamente este orden de sucesión referido a un sistema complejo de co-desplazamientos lo que constituye específicamente el orden temporal. Para determinarlo basta la reunión de (1) y (2), lo cual constituye un "agrupamiento multiplicativo de relaciones" (correspondencia serial o co-seriación):

$$(3) \qquad \begin{array}{ccccccc} I_1 & \xrightarrow{a} & I_2 & \xrightarrow{a} & I_3 & \xrightarrow{b} & \dots \\ \downarrow o & & \downarrow o & & \downarrow o & & \\ II_1 & \xrightarrow{a} & II_2 & \xrightarrow{a} & II_3 & \xrightarrow{b} & \dots \end{array}$$

Este "agrupamiento" de los co-desplazamientos posee efectivamente una significación específicamente temporal ya que, además del orden de trayecto espacial de los I y de los II, es posible deducir de ahí relaciones tales como "I_1 va antes que II_2" o "I_3 va después que II_1", etc., que ya no tienen sentido desde el punto de vista del orden de trayecto (ya no se trata de los mismos trayectos), sino que adquieren una significación sólo relativa al tiempo.

Representado así el orden temporal mediante un agrupamiento multiplicativo de relaciones asimétricas transitivas (co-seriación), coordinando entre sí las posiciones diversas de un sistema de co-desplazamientos, es entonces fácil, siempre siguiendo paso a paso el proceso de las operaciones psicológicas mismas, ver en qué este agrupamiento operativo es isomorfo del de la articulación de las

duraciones, casi con una sola diferencia: este último, mientras se apoya en el orden de sucesión hace abstracción de éste, y no se funda más que en las relaciones simétricas de intervalos.

Si I_1 va antes que I_2 (o II_2 y I_2 antes que I_3 o II_3), es posible, en efecto, aun sin saber nada del valor métrico de los caminos recorridos ni de los tiempos transcurridos, deducir necesariamente que el intervalo que separa a I_1 de I_3, o de II_3, es mayor que el intervalo que separa a I_1 de I_2, o de II_2. Ahora bien, ese intervalo situado entre los "estados" (I_1 II_1, y I_2 II_2, o I_3 II_3, etc.) es precisamente la duración. Para expresar mediante un nuevo agrupamiento operativo el sistema de las duraciones, basta observar entonces que, aunque el "estado" I_2 II_2 es siempre posterior al estado I_1 II_1, el intervalo que los separa permanece, igual que el pensamiento procede de I_1 II_1 a I_2 II_2, es decir, sigue el curso del tiempo, o que el pensamiento retrocede de I_2 II_2 a I_1 II_1. Los intervalos han de representarse, pues, mediante un conjunto de relaciones simétricas:

$$(4)\quad I_1\ II_1 \overset{a}{\longleftrightarrow}\big|\ I_2\ II_2;\ I_2\ II_2 \overset{a}{\longleftrightarrow}\big|\ I_3\ II_3;\ I_3\ II_3 \overset{b}{\longleftrightarrow}\big|\ I_4\ II_4;\ \text{etc.}$$

lo cual se lee: "intervalo entre los niveles I_1 y II_1 inclusive y los niveles I_2 y II_2 exclusive; etc." Por otra parte, si se definen estas relaciones de forma $\longleftrightarrow$ como el conjunto de todas las relaciones de co-pertenencia al mismo intervalo entre los niveles posibles entre I_1 y I_2, etc., se tiene entonces el derecho de sumar estas relaciones unas con otras, en la forma siguiente, que constituye una primera forma de la adición de las duraciones:

$$(4\ bis)(I_1\ II_1 \overset{a}{\longleftrightarrow}\big|\ I_2\ II_2) + (I_2\ II_2 \overset{a'}{\longleftrightarrow}\big|\ I_3\ II_3) = (I_1\ II_1 \overset{b}{\longleftrightarrow}\big|\ I_3\ II_3);\ \text{etc.}$$

Pero ¿en qué consisten estos intervalos que separan los niveles sucesivos seriados en (1), (2) y (3)? ¿En qué consiste –en otras palabras– la duración misma? Se ha visto suficientemente, en el curso de todo este capítulo, que la duración se evalúa según los movimientos del agua, pero que la gran dificultad, para los pequeños, estaba en comprender que una misma duración podía corresponder a movimientos de velocidades diferentes (descenso lento de los primeros niveles I_1 I_2, etc., y elevación rápida de los niveles II_1 II_2, etc.). Se puede decir, en consecuencia, que el niño comprende lo que es la duración en cuanto él la concibe como el movimiento mismo, pero relacionado con su velocidad. Si se tratara de operaciones métricas, se tendría por tanto $t = e/v$, por transformación de $v = e/t$. Mas no se trata sino de operaciones

cualitativas, y el asunto se presenta entonces en la forma muy sencilla que veremos en seguida. Supongamos que el sujeto parte del flujo I_1 I_2: él considerará entonces al espacio recorrido e_1 –entre I_1 y I_2– como medida de una duración y una velocidad a la vez. Él comprueba después que el espacio recorrido entre II_1 y II_2, sea e_2, es mayor, y como I_1 y II_1 son simultáneos, y I_2 y II_2 lo son también, él concluirá que la velocidad v_2 (II_1 II_2) es superior a la velocidad v_1 (I_1 I_2). Si él llega entonces a igualar la duración (I_1 I_2) y la duración (II_1 II_2) es, pues, porque considera el aumento de espacio recorrido e'_1 ($= e_2 - e_1$) como anulado, desde el punto de vista de la duración, por el incremento de velocidad v'_1 ($= v_2 - v_1$). Se tendrá, por tanto, llamando α a esta duración común:

$$(5) \qquad \alpha e_1 v_1 = \alpha e_2 v_2 \text{ porque } (e'_1) \times (-v'_1) = 0$$

es decir, "la duración α de un movimiento de velocidad v_1 que recorre un espacio e_1 es la misma que la de un movimiento de velocidad v_2 que recorre un espacio e_2". Si el aumento de espacio recorrido corresponde (=multiplicación lógica) a un incremento de velocidad de igual valor [convirtiéndose éste en negativo ya que anula e'_1 la multiplicación lógica mediante la relación negativa, equivalente a la división matemática e (v)], es, por consiguiente, esta operación (5) la que permite la igualación de las duraciones sincrónicas: I_1 I_2 = II_1 II_2; I_2 I_3 = II_2 II_3; etc.

Pues bien, si cada intervalo de duración se define así según el espacio recorrido relacionado con la velocidad (o por el trabajo realizado referido a la potencia, es decir, a la fuerza y a la velocidad reunidas), la duración es entonces asimilable a una totalidad real cuyas partes se articulan unas en otras:

$$(6) \qquad \alpha + \alpha' = \beta;\ \beta + \beta' = \gamma;\ \ldots \text{etc.}$$

donde los términos ...., ...', ⟨', etc., tienen el sentido definido en (5), en cuanto corresponden a los intervalos de (4) y de (*4 bis*). Esa es la operación fundamental de la articulación de las duraciones (agrupamiento aditivo de partición).

Acerca de las operaciones constitutivas de la métrica temporal, hemos visto cómo, en el caso particular del flujo del agua, el pensamiento del niño procede en su desarrollo. En el punto de partida, la comparación de una duración actual con las anteriores o las siguientes no tiene ninguna significación, por carecer de reversibilidad mental: por lo tanto, no comprende mejor la medida del tiempo que la igualación de las duraciones sincrónicas (5) o que la

articulación de las duraciones (6). En el punto de llegada, por el contrario, los tiempos sucesivos son comparados entre sí gracias a la igualdad de las cantidades de agua que corren a la misma velocidad, reconociéndose esta misma igualdad en las diferencias de niveles en la columna de agua del recipiente cilíndrico II. En este caso, cada diferencia $II_1\ II_2 = II_2\ II_3$ = etc., siendo ella misma igual a las diferencias $I_1\ I_2$; $I_2\ I_3$; etc., el niño obtiene de este modo un sistema de unidades $I_1\ II_1\ (\alpha)\ I_2\ II_2 = I_2\ II_2\ (\alpha')\ I_3\ II_3 = I_3\ II_3\ (\beta')\ I_4\ II_4$ = etc., permitiendo concluir que $\beta = 2\alpha$; $\gamma = 3\alpha$; etc.

A diferencia de las operaciones cualitativas, que siempre se limitan a comparar una duración parcial con la duración total de la que aquélla constituye un elemento $\alpha<\beta$, o a comparar dos duraciones sincrónicas (parciales o totales $\alpha_1 = \alpha_2$ o $\beta_1 = \beta_2$), pero sin conocer jamás las relaciones de las duraciones sucesivas entre sí (α, α', β', etc.), las operaciones métricas consisten, pues, en una comparación de las duraciones sucesivas mismas; para hacer esto, ellas relacionan una unidad α mediante igualación de $\alpha = \alpha' = \beta' =$ etc., lo cual permite contar las unidades que intervienen en cada duración total $\beta = 2\alpha$; $\gamma = 3\alpha$; etc., y proporciona así una medida del tiempo. Se tiene, pues, mediante simple igualación de las duraciones sucesivas, la transformación de (6) en un sistema de acoplamientos métricos:

$$(7) \qquad \begin{array}{c} \alpha + \alpha\ (=\alpha') = 2\alpha(=\beta); \\ 2\alpha\ (=\beta) + \alpha\ (=\beta') = 3\alpha\ (=\gamma);\ \text{etc.} \end{array}$$

en donde $\alpha, \alpha', \beta, \beta'$, etc., significan $I_1\ II_1\ (\alpha)\ I_2\ II_2$; $I_2\ II_2\ (\alpha')\ I_3\ II_3$; $I_1\ II_1\ (\beta)\ I_3\ II_3$; etc.

Empero, hay que comprender bien que, tan sencillas como sean estas operaciones en su forma de equilibrio final, han necesitado en realidad una elaboración muy compleja en función de una estructuración espacial y material de conjunto.

Para efectuar la igualación de dos duraciones sucesivas $\alpha = \alpha'$ no podría, en efecto, bastar la operación cualitativa de sincronización (5). Porque si, en (5), el niño llega a comprender que $\alpha e_1 v_1 = \alpha e_2 v_2$ al relacionar con la velocidad el aumento de espacio recorrido, es porque él puede comparar las velocidades v_1 y v_2, con la circunstancia de que los dos movimientos comienzan y finalizan simultáneamente: esta doble simultaneidad permitiría aun por sí sola igualar las duraciones (en virtud de la prop. 4) y de hecho a veces conduce a ello sin dificultad. Pero en el caso de las duraciones sucesivas ya no se trata de sincronización, y para igualar α y α' no hay más que dos métodos, ambos mucho más complejos:

1º Estando ligadas las duraciones α y α' cada una a un espacio recorrido y a una velocidad (en virtud de 5 y de 6) se las puede entonces igualar, si esos espacios recorridos y esas velocidades son iguales ellos mismos:

(8) $\alpha_{e,v} = \alpha'_{e',v'}$ si $e = e'$ y $v = v'$.

Es el caso en que el sujeto, al examinar los niveles del recipiente II, comprueba que la altura $II_1\ II_2$ iguala las alturas $II_2\ II_3$, etc., subiendo el agua a velocidad constante. De donde $e = e'$; $v = v'$, luego $\alpha = \alpha'$.

2º Las duraciones α y α' serán iguales, de modo más general, si los trabajos realizados r son iguales, a potencias constantes (siendo definida la potencia p como la velocidad multiplicada por la fuerza):

(8 *bis*) $\alpha_{r,p} = \alpha'_{r',p'}$, si $r = r'$ y $p = p'$.

Es el caso en que el sujeto no se reduce a medir el tiempo mediante el espacio recorrido entre los dos niveles sucesivos, sino que invoca la cantidad de agua desplazada con velocidad igual (= desplazamiento de un peso a determinada velocidad).

Pues bien, puede verse que en uno y otro de estos dos métodos intervienen medidas nuevas, inútiles para las operaciones (1) a (6): una cuantificación, ya sea del espacio recorrido ($e_1 = e'_1$), ya del trabajo efectuado (cantidad de agua desplazada, etc.) y principalmente una cuantificación de la velocidad que permita concebir una conservación de ésta bajo la apariencia de un movimiento uniforme.

En pocas palabras, más aún que el tiempo cualitativo, el tiempo métrico supone a la vez una geometría, una cinemática y una mecánica, ya que además de la relación entre los trabajos realizados y sus velocidades –ya en juego en la sincronización– supone velocidades constantes (movimiento rectilíneo y uniforme o periodicidad regular). En conjunto el tiempo parece así solidario de toda la construcción del universo. Las cuatro grandes categorías del pensamiento que resultan del ejercicio de las operaciones infralógicas o espacio-temporales constituyen, en verdad, un todo indisociable: el objeto (o sustancia) y el espacio, la causalidad y el tiempo. Porque si no existe objeto sin espacio ni espacio sin objetos, las acciones recíprocas de unos objetos sobre otros definen la causalidad, y precisamente el tiempo no es otra cosa que la coordinación de esas acciones o movimientos. Es de la causalidad de

donde obtiene su orden de sucesión, ya que las causas son necesariamente anteriores a los efectos, y es la causalidad lo que expresan sus duraciones, ya que la duración es sólo la relación –cualitativa o métrica– entre el espacio recorrido y la velocidad (o, lo que viene a ser lo mismo, entre el trabajo realizado y la "potencia").

SEGUNDA PARTE

EL TIEMPO FÍSICO

LA PRIMERA parte de esta obra (capítulos I y II) nos ha servido para plantear el problema psicológico de la construcción del tiempo y para despejar las operaciones elementales que intervienen en esa elaboración. Ahora se trata de proseguir el análisis de cada una de ellas para procurar explicarlas. Hasta ahora las hemos encontrado con ocasión de un solo ejemplo sintético (la experiencia de los recipientes), que nos ha mostrado sus conexiones y su interdependencia en un sistema de "agrupamientos". De aquí en adelante conviene hacer variar las situaciones experimentales, de manera que el estudio de tal operación particular ya no impida el de las otras y permita reconstituir las condiciones de su formación.

En el curso de los capítulos III y IV describiremos las reacciones del niño que se refieren a las sucesiones y a las simultaneidades en el caso de dos cursos visibles en el momento del juicio. El capítulo V será consagrado a la igualación de las duraciones sincrónicas en el momento de dos flujos iguales y simultáneos. El capítulo VI analizará la aditividad y la asociatividad de las duraciones en relación con los trayectos recorridos, el capítulo VII los acoplamientos de las duraciones de flujo, y el capítulo VIII el tiempo métrico con relación a los cronómetros y los relojes de arena.

III. LA SUCESIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS PERCIBIDOS

Como hemos podido comprobarlo en el curso del capítulo I, el niño sólo difícilmente consigue reconstituir el orden de sucesión de una serie de acontecimientos tan fáciles de comprender como las fases de flujo de un líquido. ¿La causa de ello sería que se mezclan dos problemas distintos en la siguiente cuestión: el orden por reconstituir, por una parte, es decir el orden de los sucesos del discurso o de la reconstitución gráfica, y el orden percibido como tal, es decir el orden de los sucesos en el momento mismo en que se producen y afectan directamente los órganos de los sentidos del sujeto? Conviene, pues, estudiar ahora las nociones de sucesión en el dominio de los acontecimientos actuales y en el instante de su percepción.

Pero hay que precisar aún cómo se plantea ese problema de la sucesión y la simultaneidad de los movimientos percibidos. Presentemos al niño dos móviles que se desplazan uno al lado de otro a la misma velocidad y detengámoslos, ya sucesivamente, ya simultáneamente. En alguno de los estadios descritos anteriormente el sujeto no experimentará, sin duda, dificultades para comprobar esa sucesión o esa simultaneidad de los altos. Mas es porque, siendo ambos movimientos semejantes y concurrentes, no se trata, por decir así, sino de fases de un solo y mismo movimiento; pues ahora sabemos que en este caso el orden temporal permanece indiferenciado del orden espacial, y que al creer interrogar al niño sobre el tiempo sólo obtenemos de él respuestas que se apoyan sobre el orden de trayecto geométrico. Siendo el tiempo el sistema de los co-desplazamientos, se trata, pues, para analizar las nociones de sucesión temporal al momento de la percepción, de hacer comparar dos móviles animados de velocidades diferentes. Se puede conservar, para simplificar, trayectorias paralelas y mantener simultáneos las partidas o los arribos, pero es preciso acordarse constantemente –y ello es lo esencial– de no hacer preguntas en las cuales el orden temporal se confunda necesariamente con el orden espacial de trayecto.

Tomadas estas precauciones, ¿logrará el sujeto situar en un mismo campo espacio-temporal los sucesos animados de velocidades diferentes, o bien mantendrá dos campos temporales hetero-

géneos sin llegar a reunir los dos movimientos en un tiempo único y homogéneo? Tal es el problema que vamos a estudiar aquí.

§1. LA TÉCNICA DE LOS EXPERIMENTOS Y LOS RESULTADOS GENERALES. Los dispositivos utilizados para analizar las nociones de sucesión (cap. III) y de simultaneidad (cap. IV), en el momento de la percepción, tienen una simplicidad elemental. Se les puede reducir a dos, sirviendo el primero –más concreto pero menos preciso– de simple introducción al empleo del segundo, el cual permite entonces todas las posiciones precisas deseables.

El primero consiste sencillamente en caminar con el niño en el salón del experimento. Se cuenta hasta tres para dar la señal de las partidas simultáneas y nos detenemos antes, después o al mismo tiempo que el niño, pero a cierta distancia de él. Se le pregunta entonces si las partidas y arribos han sido simultáneos, o cuál es el orden de sucesión. Mas la dificultad, para el niño, es ser a la vez espectador y actor, por lo cual el interrogatorio no tiene sino excepcionalmente un valor objetivo. La pregunta no sirve, pues, habitualmente sino de introducción a los verdaderos problemas que se plantean a continuación de la manera siguiente.

El segundo dispositivo consiste en representar una carrera sobre la mesa por medio de pequeños muñecos o de caracoles que se hace avanzar, ya sea en dos movimientos continuos de velocidades diferentes, o bien –lo que en general es preferible– a tirones, golpeando la mesa en cada salto. En este caso no subsiste ninguna duda, desde el punto de vista perceptivo, sobre el sincronismo real de los dos movimientos y sobre la sucesión o la simultaneidad de los altos finales. Las preguntas se hacen entonces como sigue:

1º Se puede preguntar desde luego, pero en general nosotros no hacemos esta pregunta sino hasta el final y a manera de control para verificar la comprensión de los datos mismos, si cuando uno de los muñecos (I) se detuvo, el otro (II) caminaba todavía, y recíprocamente. Observemos, en realidad, desde luego que esta cuestión no tiene necesariamente significado plenamente temporal para los jóvenes sujetos. Denominemos A_1, B_1, C_1, etc., a los puntos singulares de los trayectos de I, y A_2, B_2, C_2, a los de II, entendiéndose que $A_1B_1 = A_2B_2$; que $B_1C_1 = B_2C_2$, etc. Supongamos que I recorre el trayecto A_1D_1 mientras II recorre A_2B_2; después, que II recorre B_2C_2 mientras I permanece en D_1. El niño reconocerá sin ninguna dificultad que cuando I se ha detenido en D_1, II ha seguido caminando (de B_2 a C_2) y que, cuando II se detuvo en C_2, I ya no caminaba. Mas veremos que de ahí no

concluye, sin embargo, que I se ha detenido antes que II y aun afirma generalmente lo contrario. Llegará en ocasiones hasta a decir que la duración transcurrida entre A_1 y D_1 es mayor que entre A_2 y C_2 porque D_1 está más lejos, etc. La cuestión de saber si I caminaba aun cuando II se detenía y *viceversa* no interesa, por tanto, sino en cierto aspecto, bien definido, del tiempo: es lo que podría llamarse el *tiempo perceptivo,* por oposición al *tiempo intelectual* construido al momento de la percepción y que es el único estudiado en esta obra. El tiempo perceptivo se apoya, en efecto, únicamente en lo que es distinguido en tanto sucesivo, o fusionado en cuanto simultáneo, pero independientemente de la comprensión de estas nociones, así como el oído puede distinguir un acorde de una nota simple sin que la inteligencia perciba que el primero está formado por dos o más notas, y la segunda por una sola.

2º Vaya I, pues, de A_1 a D_1 mientras II va de A_2 a B_2, luego II vaya de B_2 a C_2 después del alto de I. Se preguntará entonces cuál de estos dos móviles se detuvo "primero". Pero aquí se plantea una cuestión de vocabulario, que es ya significativa por sí misma. Se advierte, efectivamente, al querer exponer al sujeto la idea de una sucesión temporal y no espacial, que el niño no posee ningún término que disocie claramente la primera de la segunda. Si se le dice "¿cuál se detuvo antes que el otro?", la palabra "antes" puede significar "menos lejos" o, al contrario, "adelante". "Se detuvo primero" presenta la misma ambigüedad: a la cabeza o antes en el tiempo. Pero "cuál se detuvo primero", como "más pronto", presentan en general, cosa curiosa, no un sentido puramente espacial, sino un significado indiferenciado que traduce precisamente la noción de tiempo de antes de los 7 u 8 años y que se tratará de analizar con cuidado. Para precisar las cosas, hemos convenido a menudo en que I se detiene a "mediodía", es decir, según los propios niños, a "la hora de comer", y hemos preguntado si II se ha detenido "antes o después de mediodía".

3º Se preguntará a continuación (en calidad de complemento de información y de preparación para las cuestiones del cap. V) si I y II han caminado "el mismo tiempo", "tan largo tiempo", etc. o, de otro modo, cuál ha caminado "más largo tiempo".

4º I se detiene en C_1, mientras que II se detiene simultáneamente en B_2, siendo que ambos partieron en el mismo instante de A_1 y A_2: se pregunta entonces si I y II se detuvieron "al mismo tiempo" o "en el mismo momento", o no. Si no, cuál se detuvo "primero", Esta cuestión (4), unida igualmente a (3), será examinada en el capítulo IV.

Se puede, por último, variar las preguntas de diferentes maneras: partidas en diferentes momentos y altos simultáneos; puntos de partida simultáneos o sucesivos pero desde sitios diferentes y altos simultáneos en el mismo punto, etc.

Dicho lo anterior, los resultados obtenidos permiten distribuirse en tres estadios correspondientes a los que hemos distinguido hasta ahora. En el curso del primero, todas las relaciones temporales, tanto de sucesión como de duración, subsisten indiferenciadas del espacio recorrido: "tiempo más largo" equivale a "más lejos"; "primero" significa "delante de" o, algunas veces, "detrás de", y las diferencias de velocidad excluyen el sincronismo o invierten la relación de las duraciones. En el curso de un segundo estadio, esas intuiciones iniciales comienzan a diferenciarse o a "articularse", ya sea que el antes y el después temporales se disocien del orden espacial, ya sea que la simultaneidad pueda ser reconocida con independencia de las posiciones o de las velocidades, o bien –por último– que la duración llegue a ser inversa de la velocidad. Pero el punto en el cual una intuición comienza a articularse varía de un sujeto a otro y este principio no trae consigo inmediatamente la articulación del conjunto de las intuiciones temporales. En otras palabras, las intuiciones –aun articuladas– del segundo estadio no pueden ser ajustadas entre sí en un agrupamiento de conjunto, de ahí la incoherencia de las reacciones en este estadio, en las cuales no hay que buscar ningún principio constante, sino el inicio de disociación entre el orden del tiempo y el orden espacial. Por fin, en el estadio III existe un agrupamiento operativo de todas las relaciones en un sistema coherente que se vincula a la vez con las duraciones y el orden de sucesión.

§2. EL PRIMER ESTADIO: SUCESIONES TEMPORALES Y ESPACIALES INDIFERENCIADAS. Para comprender los primeros estadios de la construcción de las relaciones de sucesión es preciso, por tanto, convencerse del hecho de que no admiten lógica alguna. Sólo en el estadio III, cuando las relaciones de "antes" y "después" se coordinan con las de duración en dos agrupamientos correlativos, las afirmaciones del niño se vuelven coherentes. En cambio, en el curso de los dos primeros estadios las intuiciones simples, o aun articuladas, de la sucesión y de la duración permiten contradicciones continuamente renovadas; de ahí su reconstrucción permanente y el hecho de que las respuestas correctas van juntas con las falsas sin ningún sistema estable. Ensayemos, no obstante, el seriar las respuestas obtenidas, desde las más primitivas hasta las superiores, en una gradación más o menos regular.

He aquí primero ejemplos del nivel más bajo encontrado en nuestros sujetos:

HES (4;5). El muñeco amarillo I se detiene en D_1 antes del azul (II). Éste se halla en B_2 cuando I está en D_1 y recorre todavía el trayecto B_2 C_2: "¿Se detuvieron al mismo tiempo? *–No.* –¿Cuál primero? *–El azul* (II) *se detuvo antes que el otro.* –¿Cuál caminó más tiempo? *–El amarillo* (I). –Cuando (I) se detuvo era mediodía. Y cuando (II) se detuvo, ¿era antes o después de mediodía? *–Antes de mediodía.* –¿Pero cuál se detuvo antes, cuál se detuvo primero? *–El amarilla* (I) *se detuvo antes. El azul* (II) *se detuvo en primer lugar. El amarillo* (I) *caminó más tiempo.* –Pero ve si el azul camina todavía cuando el amarillo se detiene (se reproducen las carreras). *–El amarillo* (I) *se detuvo primero. El azul camina después. El amarillo ha caminado más tiempo.* –¿Pero cuál se detuvo antes que el otro? *–El azul* (II)."

REG (4;6). El mismo dispositivo: "¿Llegaron al mismo tiempo? *–No, el amarillo* (I) *se paró antes que el otro.* –¿Cuál se detuvo primero? *–El azul* (II). –¿Cuál más pronto? *–El azul* (II). –Mediodía, ¿es la hora de hacer qué? *–De comer.* –Se dirá que el amarillo se detiene cuando es mediodía. ¿Cuándo se detiene el azul (se muestran las carreras de nuevo), también a mediodía, antes o después de mediodía? *–Antes de mediodía.* –Observa (se recomienza). *–Sí, el amarillo* (I) *se detuvo primero. Él ha caminado más tiempo.* –¿Y el otro (II)? *–Él se para antes de mediodía.* –Mira bien (se recomienza). *–Sí, el amarillo* (I) *ha caminado más tiempo. Él se paró ahí* (D_1), *se paró primero.* –Pero cuando se paró, ¿caminó el otro todavía? *–Sí.* –Entonces, ¿cuál se detuvo primero? *–El azul.*"

COR (5;6). El mismo dispositivo: "¿Qué has visto? *–El amarillo* (I) *se ha parada y el otro* (II) *todavía camina.* –Entonces, ¿cuál se ha parado primero? *–El azul* (II). –¿Cuál antes? *–El azul* (II). –¿Cuál ha caminado más tiempo? *–El amarillo* (I). –Se dirá que (I) se detiene a mediodía. Fíjate entonces, aquél (II) ¿a mediodía también, o antes o después? *–Antes . . . a mediodía.*" A manera de control orientamos las trayectorias en sentido inverso una respecto de la otra. I y II parten de A pero I va en D_1 sobre la derecha mientras II llega a B_2 sobre la izquierda y II continúa hasta C_2. Todo es entonces correcto: I *"es el primero en detenerse"* o *"en primer lugar"*, y II *"ha caminado más tiempo"*.

DOM (6;6): "¿Se han detenido al mismo tiempo? *–No.*" II *"se detuvo antes"*, *"más pronto"*, *"primero"*, etc. "¿Cuál caminó más tiempo? *–Ése* (I), *porque ha ido más lejos.* –Cuando (I) se detuvo, ¿caminaba (II) todavía? *–Sí.* –Y cuando (II) se detuvo, ¿(I) caminaba aún? *–No.* –Entonces, ¿cuál ha caminado más tiempo? *–El amarillo* (I). –¿Por qué? *–Porque ha ido más lejos.* –(I) se detiene a mediodía. Entonces aquél (II) ¿también a mediodía, o antes o después? *–Antes de mediodía.*"

ARL (7 años): *"(II) se detuvo antes que el otra"* y I caminó *"más tiempo, porque fue más lejos.* –¿Pero cuál caminó un rato más largo? *–Éste* (II), *no ése* (I). –¿Y el tiempo más largo? *–(I).* –¿Y cuál se detuvo primero? *–(II).* –Si (I) se detiene a mediodía, ¿cuánto se detiene (II)? *–Antes de mediodía.* –¿Por qué? *–Porque se detiene ahí, antes que aquél* (muestra el espacio que los separa)."

Precisemos primero que estas reacciones no se deben en modo alguno a errores de percepción: todos esos sujetos están de acuerdo en afirmar que al detenerse el muñeco I, el II todavía caminaba y que al detenerse II, I ya no caminaba. Hay, por tanto, clara sucesión perceptiva. ¿Por qué entonces el niño se obstina en afirmar que II se detiene "antes" que I, o "más pronto", "primero", etcétera?

Se podría sostener que se trata de mera cuestión de palabras, empleando el niño los términos "antes" y "después" en un sentido espacial, por no comprender verbalmente que el problema se refiere al tiempo. Pero hemos repetido con frecuencia, a manera de control, las mismas preguntas invirtiendo el sentido de las trayectorias: en este caso (véanse por ejemplo las respuestas finales de Cor) el niño contesta correctamente, sin dificultades, porque no pudiendo ya comparar las velocidades entre sí, no intenta coordinar los dos desplazamientos y mira simplemente los altos y las reanudaciones de movimiento como los episodios de una historia única. Cuando, al revés, los dos móviles I y II van en el mismo sentido, el tiempo, el espacio y la velocidad no pueden ser disociados, lo que entonces constituye una confusión lógica y no verbal.[1] Ello es tanto más cierto cuanto que, en el caso de las duraciones, esos sujetos señalan que I camina "más tiempo" porque llega "más lejos", lo cual supone a la vez una diferenciación verbal entre el espacio y el tiempo y una indiferenciación lógica.

¿En qué consiste, pues, esta indiferenciación de lo temporal y lo espacial? Por lo que atañe a las duraciones, la explicación no encuentra dificultades. En su forma habitual, que ya hemos hallado en el capítulo II y que volveremos a encontrar en el curso de toda esta obra, se presenta como una confusión del tiempo y de la velocidad. El niño razona entonces más o menos como sigue: 1º Cuando se va más aprisa se va más lejos (la velocidad es, por tanto, proporcional al espacio recorrido). 2º Cuando se recorre más espacio, se emplea más tiempo (por consiguiente, el espacio recorrido es proporcional al tiempo). 3º Si se camina más rápidamente se utiliza entonces más tiempo porque se llega más lejos, implicando cada uno de estos tres "más" a los otros dos.

Admitido lo anterior, es fácil explicar la confusión del orden de sucesión temporal y del orden del trayecto espacial, no porque el niño de este estadio funde sus nociones de orden sobre las de du-

[1] *Cf.* más adelante las reacciones análogas en lo que concierne a la noción de la edad. Por ejemplo, Claud (cap. IX, §3) admite que "nacido primero" significa ser "más joven", luego más pequeño.

ración, o a la inversa, sino porque ambas se construyen según la misma lógica. La cuestión más clara a este respecto es la que se apoya en la sucesión de los arribos con relación al "mediodía". Estando admitido que el muñeco I se detiene a mediodía, nuestros sujetos son unánimes, mientras reconocen que II todavía camina un instante cuando I cesa de avanzar, en afirmar que II se detiene "antes de mediodía". ¿Por qué? El sujeto Arl explica con toda claridad: II se detiene "antes de mediodía –dice– porque se para ahí, antes que aquél (I)". En otras palabras, por definición, es mediodía cuando llega a la casa para comer, y el hecho de no haber llegado allí en el instante deseado implica, no que sea más tarde (= "después" de mediodía) sino, por el contrario, que el tiempo mismo no ha alcanzado la hora del mediodía sin nosotros. Por ello es que los términos "antes", "primero", "más pronto", "en primer lugar", etc., se toman alternativamente en el sentido espacial y en el sentido temporal, sin que el niño experimente la necesidad de distinguir los dos órdenes de sucesión: es que los momentos del tiempo se reconocen en los sucesos espaciales que los caracterizan; el hecho de no llegar al lugar de tal suceso significa no haber alcanzado tal instante. Correspondiendo efectivamente el orden de trayecto espacial al orden de sucesión temporal, en el caso de un solo movimiento de velocidad uniforme, el niño de este estadio aplica simplemente ese mismo esquema al caso de dos movimientos de sentidos iguales y de velocidades distintas. Puesto que para un solo móvil, ir "más lejos" significa emplear "más tiempo" y "llegar después", el niño concluye de ello que el muñeco I se detuvo "después" de II, aunque I ya no avanzara cuando II corría aún. No pudiendo liberarse del tiempo vinculado a la trayectoria de un solo móvil, los niños de este estadio I lo aplican, pues, simplemente, por asimilación egocéntrica, a los dos móviles a la vez, en lugar de descentrar las relaciones temporales del orden espacial propio de cada movimiento y de construir un tiempo común a los co-desplazamientos como tales.

En resumen, el ordenamiento temporal de las sucesiones percibidas no es superior, en esta etapa, a lo que era la reconstitución del orden en el caso de los dibujos a seriar, en el §2 del capítulo I, y ello por las mismas razones: rehacer las etapas de un movimiento de conjunto, cuando ya no es visible, o coordinar dos movimientos visibles de velocidades diferentes, es disociar, mediante un esfuerzo de relatividad del pensamiento y de reversibilidad, la sucesión temporal del orden espacial. En el caso de la trayectoria única por reconstruir, no estando ya a la vista el orden del trayecto, hay que elegir entre dos órdenes espaciales posibles el

orden temporal efectivo y, en el caso de dos movimientos visibles, hay que reunir las posiciones de dos móviles por medio de una relación de sucesión distinta de las sucesiones espaciales: en ambos casos hay, pues, que construir un tiempo único y homogéneo, que sobrepasa el tiempo egocéntrico e inmediatamente vivido, propio para el desarrollo actual de un movimiento aislado o de una acción momentánea. El estudio de las nociones de sucesión aplicadas a los datos actualmente percibidos confirma, por tanto, y aun excede en enseñanzas lo que nos había descubierto el análisis de las reconstrucciones temporales (cap. I).

§3. EL SEGUNDO ESTADIO. I. *El sub-estadio II A: comienzo de diferenciación entre el orden temporal y el orden espacial, e intuiciones temporales articuladas.* Entre los sujetos que no responden como en el primer estadio –invirtiendo el orden de sucesión tanto como la articulación de las duraciones– ni como en el estadio III, dominando fácilmente todas las relaciones, se encuentra alrededor de un 45% que principian a disociar la sucesión temporal del orden espacial pero sin corregir sus evaluaciones de la duración (más lejos = más tiempo), como un 45% que corrigen estas últimas mas sin revisar la sucesión temporal, y cerca de 10% que reconsideran simultáneamente estos dos géneros de nociones (sucesión y duración). Pero aun entre estos últimos, uno de cada dos progresa más rápidamente que el otro, de tal modo que también a ellos se les puede siempre clasificar en una de las dos categorías precedentes. Tal evolución es muy interesante y muestra que el progreso de las nociones de duración puede implicar el de las nociones de las sucesiones, tanto como a la inversa, y ello en proporciones sensiblemente iguales.

Veamos en seguida ejemplos del primer proceso: progreso en la idea de sucesión mas con progreso mínimo (último sujeto) o aún nulo (en los tres primeros sujetos) en la idea de duración:

PAIL (5 1/2). Mismo dispositivo que en el §2, I se detiene en D_1 cuando II se halla en B_2, y II prosigue en seguida de B_2 a C_2 : "¿Se detuvieron al mismo tiempo? –*No* –¿Cuál se detuvo más pronto? –(II). –¿Cuál primero? –(II). –¿Cuál caminó más tiempo? –(I). –¿Por qué? –*Porque él fue más lejos.* – (Se recomienza.) ¿Se detuvieron juntos? –*No.* –¿Cuál se paró antes que el otro? –(II). –¿Cuál más pronto? –(II). –Se dirá que (I) se detuvo a mediodía. Entonces ¿(II) antes de mediodía o después de mediodía? – *Después de mediodía porque él llegó con retraso* (correcto). –Entonces ¿cuál caminó más tiempo? –(I)."

Ios (5 1/2). El mismo dispositivo: "¿Cuál se paró más pronto que el otro? –(II). –¿Y cuál se paró primero? –(I). –¿Por qué? –*Porque él caminó más*

tiempo. –(Se recomienza.) Entonces, ¿cuál se paró más pronto? –(II). –Cuando (I) se paró, ¿(II) siguió caminando? –*Sí.* –Entonces ¿cuál caminó más tiempo? –*Aquél (II), porque hizo un poquito más . . .no, fue (I) porque él llegó más lejos.* –Pero ¿cuál se detuvo primero? –(II). –Se dirá que (I) se detuvo a mediodía. ¿Entonces (II)? –*A las cuatro, porque él llegó después que el otro.* –Bien, entonces ¿cuál caminó más tiempo? –(I) *porque él ha ido más lejos.*"

YVA (6 años) dice espontáneamente, antes de toda pregunta: "*Es ése* (I) *el que ha caminado más tiempo, porque él ha partido primero* (= porque ha rebasado a II). –¿Cuál se detuvo antes que el otro? –(I). *El más gordo* (I) *es el que se paró primero porque caminó más tiempo (I).* –¿Cuál se detuvo más pronto? –*(I).* –¿Y primero? –*(I).* –¿Y antes que el otro? –*(I).* –Cuando (I) se detuvo, ¿el otro caminaba todavía? *Sí.* –Entonces, ¿cuál caminó más tiempo? –*(I)*". Recomenzamos, pero esta vez haciendo que II vaya hasta D_2, donde se detiene, en tanto que I está en B_1, y continúa luego de B_1 a C_1: "¿Cuál se detuvo antes que el otro? –*I* (falso). ¿Cuál se detuvo más pronto? –*I* (falso). –¿Y cuál caminó más tiempo? –*I* (correcto)."

DAN (6 1/2). El dispositivo ordinario: "¿Se pararon al mismo tiempo? –*No, uno antes que el otro.* –¿Cuál antes que el otro? –*(II).* –¿Cuál se detuvo más pronto que el otro? –*(II).* –¿Por qué? –*Porque él está ahí* (= menos lejos). –¿Cuál caminó más tiempo que el otro? –*(I).* –¿Por qué? –*Porque ha ido más lejos.* –Se dirá que se detuvo a mediodía. ¿Entonces (II) también a mediodía, o antes, o después? –*Después de mediodía, porque él caminó más lentamente.* –Entonces, ¿cuál caminó más tiempo? –*Ése (I).* –¿Y cuál se paró antes que el otro? –*(I)* (lo cual es correcto). –Cuando (I) se paró, ¿(II) caminaba todavía? –*Sí.* –Entonces, ¿cuál caminó más largo rato? –(II). –¿Por qué? –*Porque cuando el otro se detuvo, él caminaba todavía* (correcto). –Bien. Entonces, ¿cuánto tiempo caminó el (I)? –*Cinco minutos.* –¿Y el (II)? –*Tres minutos.* –¿Cuál caminó más tiempo? –*(I).*"

Y veamos ahora casos del segundo tipo, que presentan el mecanismo contrario de una evaluación correcta de la duración, por invertir la relación entre el tiempo y la velocidad (más rápido = menos tiempo), pero progresos nulos o mínimos en la idea de sucesión:

CHAR (5 1/2): "¿Se pararon al mismo tiempo? –*No.* –¿Cuál se paró más pronto? –*(II).* –¿Y se paró primero? –*(II).* –¿Cuál caminó más tiempo? –*Aquél (II), porque se fue a una velocidad mediana* (correcto). –¿Y cuál caminó menos tiempo? –*Ese (I), porque avanzó a gran velocidad.* –(I) se paró a mediodía. ¿Y éste (II)? –*Antes de mediodía* (falso)."

CHRI (6 1/2): "*Él (II) caminó más tiempo, porque se retardó* (correcto). –Entonces, ¿cuál se paró primero? –*El amarillo (I) se paró primero, el azul (II) siguió* (correcto). –Se dirá que el amarillo (I) se paró a mediodía. Entonces el azul (II) ¿se paró también a mediodía, o antes, o después? –*Él (II) se paró a las 10.* –¿Es eso antes o después de mediodía? –*Es antes de mediodía.* –¿Por qué se paró antes de mediodía? –*Porque sólo está ahí.*"

MAR (6 1/2): "*Él (II) caminó más tiempo.* –¿Partieron al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y se pararon juntos? –*No.* –¿Cuál primero? –*(II).* –¿Y cuál más pronto? –*(II),* etc."

Estos dos tipos de casos son de gran interés para la psicología del tiempo, aunque parezcan contener dos enseñanzas contradictorias.

Los sujetos del primer tipo entienden realmente que el muñeco II se detiene después que I puesto que todavía camina cuando I se ha parado: si I se detiene a mediodía, II llega, por tanto, "después de mediodía". Pero continúan pensando que I viaja más tiempo que II porque va "más lejos". Parece, pues, que la intuición de la sucesión temporal precede a la de la duración. Mas los casos del segundo tipo afirman, por el contrario, que el muñeco II camina más tiempo "porque se retrasó", dice Chri, o porque "se fue a una velocidad mediana", dice Char. Sin embargo, aunque muestran las mismas dudas que los primeros acerca de las expresiones "primero", "más pronto", o "antes", estos casos del segundo tipo coinciden en pensar que II llega "antes de mediodía", y ello precisamente porque estando retrasado se le encuentra, siguiendo el sentido de la trayectoria, antes de I y no después. Aquí parece, pues, que fuera la intuición correcta de la duración la que precede a la de la sucesión temporal.

En realidad, estas dos clases de reacciones no tienen nada de inconciliables si se comprende que ninguna de ellas alcanza todavía el nivel operativo: en ambos casos sólo se trata de un progreso intuitivo debido a una diferenciación de orden regulador y, por consiguiente, sin generalización ni "agrupamiento" de conjunto de las relaciones en juego. Es natural, por tanto, que una disociación de esa especie entre el tiempo y el espacio se efectúe primero solamente sobre un punto –sucesión o duración– sin repercutir inmediatamente sobre los otros, mientras que si la diferenciación fuese de orden operativo conduciría fácilmente a una reestructuración general de las nociones temporales.

¿En qué consiste, pues, esa diferenciación intuitiva, y en qué sentido se la puede comparar a una regulación de orden perceptivo? Es que se trata de un "descentramiento" gradual, que va a conducir al sujeto, del tiempo inicial "centrado" sobre la acción propia o el movimiento aislado, al tiempo de coordinación, que reúne varios puntos de vista entre sí y termina por constituir un sistema de co-desplazamientos.

En el caso del orden de sucesión, el sujeto comienza en realidad por confundir el orden temporal con el orden de trayecto espacial,

porque centra su representación intuitiva en la trayectoria misma, sin hacer caso de las diferencias de velocidad. Desde este punto de vista inicial, el móvil que partió de A está en B antes de estar en C, y en C antes de estar en D: el muñeco II, que prosigue su ruta de B_2 a C_2 cuando I ya se halla en D_1, se detiene, pues, "antes" que I, porque C está "antes" que D en la trayectoria. En cuanto a los sujetos (y también ellos son frecuentes) que declaran a I detenido "antes" que II, ellos tampoco piensan en el tiempo, sino designan con "antes" al hecho de estar adelante espacialmente. Pues desde esta perspectiva inicial, centrada sobre la trayectoria prescindiendo de las velocidades, los sujetos Pail e Ios se liberan en un punto particular, de la siguiente manera. Si se supone que el muñeco I llega a mediodía, la cuestión es saber si II se detiene antes o después de mediodía. Para los sujetos del estadio I, estando definido el "mediodía" por la posición D_1, el punto C_2 está, pues, "antes del mediodía", lo cual está de acuerdo con la centración primitiva de las representaciones temporales sobre la trayectoria misma. Pero Pail e Ios, frente a la cuestión, no se limitan ya a considerar estáticamente el muñeco II en C_2: para compararlo a I en D_1, ellos prolongan mentalmente el movimiento de II hasta D y "descentran" así su representación mediante una anticipación tan vívida que hablan de II en D_2 en presente de indicativo, como si allí estuviese realmente: II llega "después de mediodía –dice Pail– porque él llegó con retraso", y "a las cuatro –según Ios– porque él llegó después que el otro". Al prolongar el movimiento del muñeco II por medio de una anticipación representativa –que es una verdadera descentración de la intuición– estos sujetos reintroducen, pues, implícitamente las diferencias de velocidades, y entonces pueden juzgar correctamente acerca de la sucesión temporal por la llegada de los muñecos al mismo punto D. Esto es lo que también hace Yva, quien llama "primero" al orden correspondiente a la velocidad superior de I. Mas como no se trata sino de un progreso representativo (de una intuición "articulada" mediante su descentración), estos sujetos no deducen todavía ninguna consecuencia de su descubrimiento en lo que concierne a las duraciones, y siguen evaluándolas según el punto de arribo de las trayectorias.

En forma inversa, los sujetos del segundo grupo logran corregir, por descentración de la intuición primitiva, su estimación de la duración, mas sin que este progreso de orden representativo repercuta en sus nociones de sucesión. En realidad, para esos niños el muñeco II avanza más tiempo que el I, mas no porque, habiendo partido junto con éste, se detenga después que I: sino

únicamente porque camina con más lentitud. Así, para Char, II se detiene "más pronto", etc., que I, pero tarda más tiempo puesto que va "a una velocidad mediana". La reacción de Chri es aún más curiosa. "El II caminó más tiempo, porque se retardó" –principia por decir–, lo cual parece implicar una buena coordinación de la duración y de la sucesión. Y agrega todavía que I se detuvo primero. No obstante lo cual , si I hizo alto a mediodía, II "se paró a las 10", es decir, "antes de mediodía": "con retraso" sólo tenía, por tanto, un sentido de velocidad menor, y Chri no entiende el orden de sucesión en función de la duración. ¿Cómo razonan, pues, estos niños? En realidad se concretan a invertir la relación de tiempo y velocidad, pero no piensan de ningún modo en las de la duración y la sucesión. Para comprender la relación "menos rápido = más tiempo", sin recurrir a las relaciones de sucesión o de orden, basta –como hemos visto en el capítulo II,§2– con disociar la introspección de las acciones, de sus resultados: el movimiento más lento conduce al trayecto más corto (que en el estadio I significa poco tiempo), pero se acompaña de un sentimiento de duración mayor. Contrariamente a lo sujetos del primer tipo, que corrigen su intuición inicial de sucesión mediante una anticipación representativa del prolongamiento de los movimientos percibidos, los del segundo tipo corrigen así su intuición inicial de duración por medio de una reconstitución representativa de esos movimientos, mas sin que ello implique tampoco ningún agrupamiento operativo del conjunto de sus relaciones temporales.

En suma, los sujetos que caracterizan la iniciación de este estadio II atestiguan todos un progreso de las intuiciones temporales en dirección de la "intuición articulada" o intuición de las relaciones. Ese progreso se realiza merced a un mecanismo de descentración representativa comparable de la descentración perceptiva, es decir, que las cualidades privilegiadas dadas en la intuición egocéntrica inicial (confusión del tiempo con la continuación de la acción y, por tanto, con el trabajo realizado o el espacio recorrido) son descentradas poco a poco, ya sea por una anticipación representativa que prolonga los movimientos percibidos, ya por una reconstrucción representativa que les restituye un valor de introspección distinto de los resultados de la acción. En ambos casos las intuiciones iniciales son, pues, corregidas por un juego de compensaciones análogas a las regulaciones perceptivas, pero sin que las intuiciones así "articuladas" conduzcan a una coordinación de conjunto entre la sucesión y la duración: hay, pues, progreso local, si puede decirse, en tal o cual sector de la intuición inicial, mas no "agrupamiento de conjunto".

§4. El segundo estadio. II. *El sub-estadio II B: comienzo de coordinación operativa entre las intuiciones articuladas.* ¿Cómo procederá el niño, de esas intuiciones diferenciadas o articuladas, pero aún contradictorias entre sí por lo que hace a la totalidad del sistema temporal, a las operaciones de conjunto que constituirán el tiempo homogéneo mismo? Es lo que los casos de transición entre los estadios II y III van a mostrarnos ahora. Pueden reunirse estos casos intermedios bajo la designación de estadio II B, porque corresponden bien al sub-estadio II B distinguido en el curso del capítulo I. Veamos algunos ejemplos:

Den (6 1 /2). El mismo dispositivo: "¿Se detuvieron al mismo tiempo? –*No.* –¿Cuál de ellos antes? –*Aquél* (I: correcto). –¿Cuál se detuvo antes que el otro? –*II* (falso). –¿Cuál se paró primero? –*II* (falso). –¿Cuál caminó más tiempo? –*Éste* (II: correcto). –¿Por qué? –*Porque él caminaba todavía cuando el otro se paró.* –¿Y cuál caminó menos tiempo? –*I* (correcto). –¿Por qué? –*Porque él se paró antes.* –(I) se paró a mediodía. ¿Y (II)? –*Después, porque caminó más tiempo.*"

Lil (7 1/2): "¿Cuál se paró antes que el otro? –*Aquél* (*I:* correcto). –¿Cuál antes? –*(I).* –¿Cuál caminó más tiempo? –*Fue (I) porque se paró primero. ¡Ah, no! . . . fue (II) porque se paró después que el otro.* –Aquél (I) se detuvo a mediodía. ¿Y éste (II)? –*Después de mediodía, porque iba retrasado.*"

Rog (8 1/2): "¿Se pararon al mismo tiempo? –*No.* –¿Cuál antes que el otro? –*El (I) antes que él (II)* (correcto). –¿Cuál caminó más tiempo? –*Aquél* (I: falso). –¿Mayor tiempo? –*(I).* ¿Por qué? –*Porque iba más adelantado.* –¿Cuánto ha caminado (I)? –*5 minutos.* –¿Y (II)? –*4 minutos.* –Y cuando (I) se paró, ¿caminaba (II) todavía? –*Sí.* –Entonces, ¿cuál de los dos ha caminado más tiempo? –*(I).* –Y si (I) se detuvo a mediodía, ¿cuándo se paró (II)? –*Después de mediodía* (correcto). –Entonces, ¿cuál ha caminado más tiempo? –*II* (correcto). –¿Por qué? –*Porque llegó después de mediodía.* –¿Entonces? –*Aquél (I) ha tardado menos tiempo y éste (II) más tiempo.* –¿Por qué? –*Porque caminó más lentamente* (señala al II)."

La respuesta dada por estos sujetos es, pues, perfectamente clara. Los casos francos del segundo estadio (sub-estadio II A) no tenían aún, se recuerda, ninguna sospecha del hecho de que la articulación de las duraciones y el orden de sucesión de los sucesos presentan necesariamente algunas relaciones entre sí. Precisamente esta ausencia de coordinación entre los dos aspectos fundamentales del tiempo es la que caracteriza al estado intuitivo. La duración no es, en sus comienzos (estadio I), sino la intuición de una determinada continuación acumulativa de la acción (trabajo realizado, trayecto recorrido, etc.), o de una simple preparación del acto (espera, etc.). Cuando la duración se disocia, en el sub-estadio II A, de los resultados de la acción, es simplemente porque el sujeto descubre –me-

diante una reconstitución representativa– que un determinado trabajo ejecutado lentamente puede parecer más largo que otro trabajo ejecutado rápidamente. Pero esta diferenciación de la intuición en "más rápido = menos tiempo" no tiene todavía ninguna conexión con la sucesión como tal. A la inversa, la sucesión no es al principio (estadio I) más que la intuición de las posiciones inherentes a un solo desplazamiento. Después esta intuición se disocia de la espacialidad (sub-estadio II A), cuando se comparan entre sí dos movimientos de velocidades diferentes gracias a una anticipación representativa que prolonga uno de ellos hasta una posición común con el otro. Mas esta disociación del orden temporal y del orden espacial continúa siendo intuitiva mientras no se apoya sobre la duración. La gran novedad de las reacciones del sub-estadio II B es precisamente que éstas conducen a ese descubrimiento de la necesidad de fundar las relaciones de sucesión en las de duración y recíprocamente: este mutuo apoyo es el que explica entonces el tránsito de la regulación intuitiva a la operación.

El caso de Rog es particularmente claro a este respecto. Tras haber sostenido que I camina más tiempo que II "porque iba más adelantado", él descubre que si I se detuvo a mediodía, y II después de mediodía, es este último el que caminó más tiempo, "porque llegó después de mediodía". De modo semejante Lil, después de haber afirmado que I caminó más tiempo, muda de opinión espontáneamente porque II "se paró después que el otro" y Den explica a su vez la duración por medio de la sucesión y viceversa: I ha caminado menos tiempo "porque él se paró antes", y II se detuvo después de mediodía "porque caminó más tiempo". Definiéndose así la duración por la sola sucesión –por el intervalo entre los sucesos ordenados–, la sucesión puede a su vez deducirse de la duración y por ello, con estos sujetos, el tiempo intuitivo es excedido por un comienzo de operación que anuncia el tercer estadio.

¿Cómo explicar este origen de la operación? Hemos visto que las regulaciones intuitivas consisten, como las regulaciones perceptivas, en adelantarse a los movimientos centrados inicialmente, mediante un juego de anticipaciones y de reconstrucciones representativas: es natural, desde luego, que el límite de tales regulaciones no podría ser sino la operación misma, ya que (lo hemos visto en el curso de los caps. I y II) las operaciones temporales, como las otras, se definen por su reversibilidad. Es, por tanto, desde el instante en que los movimientos por comparar pueden ser desarrollados mediante el pensamiento en ambos sentidos, de su punto de partida a su punto de llegada y aún, más allá, a su punto ficticio de unión posible, cuando las relaciones temporales constituyen una totalidad

verdadera, de orden operativo. Es a lo que los niños de este estadio II B llegan por medio de regulaciones progresivas, en tanto que los del estadio III lo consiguen sin dificultad.

§5. EL TERCER ESTADIO: SUCESIÓN Y DURACIÓN OPERATIVAS. CONCLUSIONES. A diferencia de los últimos sujetos, quienes mediante la intuición llegan poco a poco a las respuestas correctas debidas a la operación, los que clasificamos en el tercer estadio responden así, desde luego, según el modo operativo:

DANI (6 1/2): "¿Se pararon al mismo tiempo? –*No. Él (I) primero.* –¿Por qué? –*Porque, cuando se paró, el otro todavía caminó.* –¿Cuál caminó más tiempo? –*(II).* –¿Por qué? –*Porque caminó después que el otro.*" II en D_2 y I en B_1, después de B_1 a C_1. Respuestas igualmente correctas.

GIN (7 años): "¿Cuál se paró primero? –*(I).* –¿Por qué? –*Porque el otro caminó más tiempo.* –Si I se paró a mediodía, ¿el otro cuándo? –*Después de mediodía.* –¿Cuánto tiempo caminó I? –*Cinco minutos.* –¿Y II? –*Más de cinco minutos.* –¿Por qué? –*Porque aquél (I) se paró antes que el otro.*"

IAC (8 1/2): "*(I) se paró antes que (II).* –¿Por qué? –*Porque cuando él se paró, el otro caminó todavía.* –¿Cuál caminó más tiempo? –*(II).* –¿Por qué? –*Él caminó menos aprisa.*"

Se comprueba que estos sujetos deducen indiferentemente la duración de la sucesión y viceversa. Se sigue de ahí que la sucesión es definitivamente abstraída del orden espacial y que la duración es, para las mismas distancias recorridas, inversamente proporcional a las velocidades. Por lo tanto, las relaciones temporales constituyen, en fin, un sistema de conjunto a la vez autónomo y coherente del cual se puede, como en los capítulos I y II, definir los "agrupamientos" mediante la coordinación de los co-desplazamientos.

Si ahora procuramos resumir, para concluir, las enseñanzas de este capítulo, comprobamos que la comparación de las dos carreras pedida a nuestros sujetos nos coloca efectivamente en camino de una explicación genética de las operaciones de poner en sucesión temporal.

Siendo la operación una acción reversible, no aparece *ex abrupto* en el curso del desarrollo mental. Aquélla es la forma de equilibrio final de una larga evolución, preparada desde los mecanismo sensomotores por los procesos de regulación que el estudio de la percepción nos ha permitido recientemente poner en evidencia.[2] Desde este punto de vista, las afinidades señaladas en el §3

[2] Véase Piaget, Lambercier, Boesch y V. Albertini, "Introduction à l'étude des perceptions chez l'enfant", *Arch. Psychol.*, vol. XXIX, pp. 1-107.

entre las regulaciones intuitivas y las perceptivas nos parecen muy significativas. En el dominio de la percepción, una figura o una relación son desde luego sobrestimadas en la medida en que son "centradas", mas el error inicial puede ser corregido por la intervención de otras centraciones, desempeñando entonces esta "descentración" el papel de una regulación progresiva. La descentración perceptiva, debida a los movimientos reales o virtuales del ojo, procede en particular, como lo ha mostrado A. Auersperg, por un juego de "anticipaciones" y de "reconstituciones" sensomotrices que permiten percibir, según formas estables, los objetos en movimiento.[3] Ahora bien, en el caso de la intuición representativa, nos hallamos en presencia de un mecanismo análogo, pero más amplio. También las intuiciones iniciales están centradas en tal o cual relación, privilegiada porque está ligada a los comienzos de la toma de conciencia de la acción propia. Esta sobrestimación de una relación por centración privilegiada es lo que hemos llamado, desde hace mucho tiempo, el "egocentrismo" del pensamiento. Después, mediante un juego de anticipaciones y de reconstituciones representativas, las diversas relaciones centradas se corrigen unas a otras en función de las contradicciones que ellas ocasionan: ellas se "descentran", pues, no todavía gracias a un mecanismo operativo, sino por medio de simples regulaciones intuitivas o compensaciones globales. Pues, bien, una vez que las anticipaciones y reconstituciones representativas son bastante intensificadas para permitir al sujeto prolongar los movimientos por comparar hasta su unión en un punto ficticio y remontarse por otra parte hasta su origen, el sistema de los co-desplazamientos se torna operativo por esta misma reversibilidad, y su composiciones reguladas así por el agrupamiento de las operaciones directas e inversas engendran las relaciones temporales.

[3] Auersperg A. u. Buhrmester, "Experimenteller Beitrag zur Frage der Bewegtsehens", *Zeitschr. f. Sinnesphysiol.*, vol. 66, pp. 274-309.

IV. LA SIMULTANEIDAD

AHORA vamos a estudiar las reacciones del niño en la presencia de dos carreras organizadas según la misma técnica que en el capítulo precedente, pero obedeciendo a las nuevas condiciones siguientes (véase cap. III, §1, cuestión IV): los dos muñecos (o dos caracoles, etc.) I y II parten juntos de la misma línea (A 1 y A 2) y se alejan ambos en el mismo sentido para detenerse igualmente juntos, pero I va más aprisa que II de tal modo que sus altos simultáneos se efectúan a 3-4 cms. de distancia (I llega a C 1, en tanto que II se detiene en B 2).

Volveremos así a encontrar los estadios precedentes, pero en la forma siguiente. Durante el primer estadio el niño no reconoce la simultaneidad de los puntos de arribo (con frecuencia ni de los de partida) ni la igualdad de las duraciones, sincrónicas no obstante, necesarias para los dos trayectos. Él considera además que el móvil I ha tardado más que el II por haber ido más lejos o más aprisa, y piensa en general que II se detuvo "primero" por haber ido menos lejos. En el curso del sub-estadio II A del estadio II, el sujeto todavía niega la simultaneidad y la igualdad de las duraciones sincrónicas, pero cree que II ha caminado más tiempo por haber ido menos aprisa; o bien el niño descubre la simultaneidad pero niega aún la igualdad de las duraciones sincrónicas; o por fin, mas ello es mucho más raro, él admite bajo ciertas condiciones la igualdad de los tiempos sincrónicos antes que la simultaneidad de los puntos de partida y de llegada. Durante el sub-estadio II B estas diferentes adquisiciones comienzan a coordinarse entre sí. En el estadio III, por último, la simultaneidad y la igualdad de las duraciones sincrónicas son admitidas ambas con facilidad y se apoyan una en la otra.

§1. EL PRIMER ESTADIO: NO SIMULTANEIDAD, Y DURACIÓN PROPORCIONAL AL CAMINO RECORRIDO. Veamos seguidamente ejemplos de este nivel inferior:

MAR (4;6). Comenzamos, para estar seguros de entendernos acerca de las preguntas hechas, por presentar al sujeto dos carreras de la misma longitud. I y II parten, pues, simultáneamente de A 1 y A 2 y se detienen simultáneamente en B 1 y B 2: "¿Partieron al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y se pararon al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Caminó uno más tiempo que el otro? –*No, los dos lo mismo.*"

I va de A 1 a C 1, mientras II va de A 2 a B 2: "¿Salieron al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Se pararon al mismo tiempo? –*No* –¿Se pararon en el mismo mo-

mento? *–No.* –¿Caminaron el mismo tiempo? *–No.* –¿Cuál caminó más tiempo? *–(I).* –¿Por qué? *–Porque él fue más lejos.*"

Se recomienzan las dos carreras iguales A 1 B 1 y A 2 B 2: "¿Se pararon al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y ésos (A_1 C_1 y A_2 B_2)? *–No.* –¿Pero partieron al mismo tiempo? *–No.* –Fíjate (salidas simultáneas en A_1 y A_2 y altos simultáneos en C_1 y B_1). *–No.* –¿Cuál salió primero? *–(I).*"

MIC (4;9). Corremos juntos en el salón, partidas y altos simultáneos, pero el niño es rebasado por el experimentador en 1.50 m.: "¿Salimos juntos? *–Sí.* –¿Y nos paramos al mismo tiempo? *–Sí, no.* –¿Uno se paró primero? *–Yo.* –¿Uno se paró antes que el otro? *–Yo.* –¿Cuando te paraste yo avanzaba todavía? *–No.* –Y cuando me paré ¿corrías tú todavía? *–No.* –¿Entonces nos paramos en el mismo instante? *–No.* –¿Corrimos el mismo rato? *–No.* –¿Quién corrió más tiempo? *–Usted.*"

PIE (5;5) corre igualmente con el experimentador, quien se deja rebasar: "Salimos juntos? *–Sí.* –¿Al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Paramos al mismo tiempo? *–No.* –¿Alguno se paró antes? *–Sí, yo.* –Cuando tú te paraste ¿yo corría todavía? *–No.* –Y cuando yo me paré ¿tú corrías? *–No.* –¿Entonces nos paramos al mismo instante? *–No, no al mismo tiempo.* –¿Corrimos el mismo tiempo? *–No.* –¿Quién más? *–Yo.*"

El experimentador y el niño parten simultáneamente de dos puntos alejados, uno frente al otro, y se detienen simultáneamente en el mismo punto, habiendo el niño recorrido un trayecto más largo: "¿Salimos juntos? *–No.* –¿Pero en el mismo momento? *–No.* –¿Alguno antes que el otro? *–No.* –¿Entonces en el mismo instante? *–No.* –¿Nos paramos en el mismo momento? *–Sí.* –¿Caminamos el mismo tiempo? *–No.* –¿Quién más? *–Fui yo.* –¿Qué camino hice? *–Un tramo pequeño.* –¿Y tú? *–Un tramo grande.* –¿Nos paramos en el mismo instante? *–No.* –¿Y caminamos el mismo tiempo? *–No, yo más.* –¿Por qué? *–Porque yo caminé un tramo más largo.*"

LIL (5;5). Competencia en el salón; el experimentador rebasa al niño: "¿Partimos al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y nos paramos al mismo tiempo? *–No.* –¿Alguien se paró antes que el otro? *–Sí, tú.* –Cuando me paré, ¿tú caminabas todavía? *–No.* –Y cuando tú te paraste ¿caminaba yo todavía? *–No.* –Entonces, ¿nos paramos al mismo tiempo? *–No.* –¿Caminamos los dos el mismo tiempo? *–No. Usted más, porque el camino es más largo.*"

Salimos ahora de puntos diferentes, frente a frente, y nos detenemos en el mismo lugar, pero sucesivamente: "¿Nos paramos al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Completamente, o no? *–Sí.* –(Recomenzamos, con un intervalo aún más largo.) ¿Al mismo tiempo? *–No.*"

LUC (5;9). Competencia en el salón. El niño se adelanta al experimentador. Altos simultáneos reconocibles por el sonido. "¿Partimos al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y nos paramos al mismo tiempo? *–No.* –¿Quién se paró antes que el otro? *–Usted un poquito después que yo.* –¿Caminamos el mismo tiempo? *–No, porque usted caminó y yo corrí.* –¿Quién se paró antes que el otro? *–Usted, porque caminó (y no corrió).*"

DOM (6 años). I en C 1 y II en B 2: "¿Salieron al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y se pararon al mismo tiempo? *–No.* –¿Cuál se paró en primer lugar? *–(II).* –¿Tardaron el mismo tiempo? *–No, (I) más.* –¿Por qué? *–Él fue más lejos.*"

ARL (7 años). Las mismas respuestas: "¿Por qué crees que (I) y (II) no se pararon en el mismo instante? *–Por que ése fue más lejos y éste menos lejos.*"

Para precisar aún más colocamos dos vasos en C 1 y en B 2 y los muñecos los golpean simultáneamente, a su llegada, estando entendido que llegan así para comer y hacen oír un sonido para llamar a la puerta: "Cuando uno llegó a su casa, ¿llegó el otro al mismo tiempo a la suya? *–No.* –¿Han golpeado los vasos al mismo tiempo? *–No.*"

Tales son los hechos que se observan habitualmente. Puede resumírseles muy sencillamente como sigue. Cuando dos móviles parten del mismo sitio para llegar a un mismo punto con la misma velocidad, la simultaneidad de las partidas y de los altos no ofrece dificultad. Cuando, partiendo de puntos opuestos, los móviles llegan simultáneamente al mismo punto mas con velocidades diferentes, la simultaneidad de las salidas se presta a veces a inconformidad (Pie), otras veces no, mientras que, en general, ni qué decir de la de los arribos. En cambio, cuando los móviles parten del mismo punto para llegar simultáneamente a puntos diferentes (velocidades desiguales sobre trayectorias paralelas recorridas en el mismo sentido), la simultaneidad de los altos es discutida por lo general.[1] Ello puede no ocurrir cuando el niño no presta atención a las diferencias de velocidad y del camino recorrido, pero es negada casi siempre cuando observa esos datos.

¿Por qué? No es ciertamente por falta de percepción o por no aceptar los datos perceptivos del problema, ya que cada sujeto está conforme en aceptar que, cuando I se detiene, II ya no camina, y viceversa. La situación es, pues, la misma que para la sucesión: se percibe la simultaneidad, podría decirse, pero no se la reconoce intelectualmente. ¿Será entonces que, por no entenderse acerca de las palabras, el sujeto traduce sistemáticamente "al mismo tiempo" o "en el mismo instante" por "en el mismo lugar", y "tanto tiempo" o "el mismo tiempo" por "la misma extensión de camino"? El problema, lejos de ser resuelto así, sólo sería desplazado porque faltaría explicar por qué el niño no posee vocablos para expresar la simultaneidad a distancia cuando hay velocidades diferentes, mientras que él entiende bien las expresiones del lenguaje adulto cuando se trata de lámparas que se encienden simultánea o sucesivamente, a 2 m. una de otra (en vez de algunos centímetros que separan a los muñecos I y II). Si no se puede imputar, pues, las reacciones del

[1] Hasta sucede que la simultaneidad de las salidas sea rechazada, pero lo es entonces por asimilación con la de los arribos. Por ejemplo, Ger (5;4) estima que, de dos móviles que parten simultáneamente, el segundo salió "antes" que el otro: es porque ha rebasado rápidamente al primero.

niño a una dificultad de percepción (hablamos del caso particular, pues la situación cambiará en este punto en el §4) ni a una incomprensión simplemente verbal, no queda más que una interpretación: es que para dos movimientos de velocidades desiguales no hay tiempo común en el sentido de "momentos" que serían los mismos para los dos móviles separados. Es lo que el sujeto Arl expresa muy explícitamente. Después de haber reconocido que I ya no caminaba cuando II se detuvo, y recíprocamente, Arl pone en duda, no obstante, que se hayan detenido "en el mismo instante". Le preguntamos entonces por qué piensa así: "Porque ése (I) fue más lejos –responde simplemente Arl– y éste (II) menos lejos."

La cosa sería incomprensible si el análisis de la sucesión no nos hubiera ya acostumbrado a esa indiferenciación del orden temporal y del orden espacial. Ahora bien, si el "antes" y el "después" temporales se confunden con la sucesión espacial de las etapas, y si la duración es identificada con el camino recorrido, es muy natural que la simultaneidad no pueda tener significación a distancia y a velocidades diferentes: el niño no alcanza a comprender simplemente que los dos móviles se detienen en lugares diferentes después de movimientos desigualmente rápidos, pudiendo estar vinculados entre sí por medio de un tiempo único y homogéneo que les sería común. Esta negación de la simultaneidad atestigua por tanto, mejor que todo lo que hemos visto hasta aquí, el carácter "local" del tiempo inicial (no naturalmente en el sentido del "tiempo local" de los relativistas, que está construido precisamente para coordinar velocidades de escalas muy diferentes, sino en el sentido aristotélico): en la medida en que permanece intuitivo, el tiempo no podría realmente sobrepasar la impresión vivida inherente a cada movimiento o a cada acción y, desde este punto de vista, la simultaneidad se vuelve incomprensible en cuanto se trata de movimientos o de acciones de ritmos diferentes. Así será igualmente, *a fortiori*, en cuanto a la igualación de las duraciones sincrónicas.

§2. EL SEGUNDO ESTADIO: DIFERENCIACIÓN DE LAS INTUICIONES (INICIOS DE SIMULTANEIDAD, DURACIÓN INVERSAMENTE PROPORCIONAL AL CAMINO RECORRIDO, ETCÉTERA). Se ha visto, a propósito de la evolución de las nociones de sucesión, que el estadio II A puede dar lugar a dos clases de desarrollos distintos y paralelos: o la articulación de la duración precede a la de la sucesión, o bien es al contrario, como si las intuiciones temporales pudiesen diferenciarse del espacio en los puntos variables antes de integrarse unos a otros en un sistema operativo único. En lo que concierne a la simultaneidad y la igualación de los tiempos sincrónicos que constituyen no obstante un caso

particular de las relaciones de sucesión y de duración, la situación es aún más compleja, y se observan tres géneros de articulaciones de la intuición inicial, sin que puedan establecerse entre ellas progresiones unívocas. Existe un primer tipo de reacciones en que ni la simultaneidad ni la igualdad de las duraciones sincrónicas han sido adquiridas todavía, sino en que la duración del trayecto parece inversamente proporcional al camino recorrido. Podría creerse que este primer tipo es siempre anterior al siguiente, pero se hallan a veces sujetos que admiten ya la simultaneidad y consideran, sin embargo, a la duración como directamente proporcional al espacio recorrido. El segundo tipo de reacción se define entonces por el reconocimiento de la simultaneidad, pero sin igualación de las duraciones sincrónicas y con o sin relaciones inversas entre la duración y la velocidad. Por último, pero excepcionalmente, se encuentra a ciertos sujetos que logran una igualación intuitiva de las duraciones sincrónicas (en una forma global e imprecisa), mas sin admitir la simultaneidad de los puntos de llegada y, a veces, ¡ni la de los puntos de partida! Se ve, pues, que para la simultaneidad aún más que para la sucesión, el segundo estadio, o por lo menos el sub-estadio II A, es el de las articulaciones o diferenciaciones fragmentarias de intuiciones, según un orden variable y sin coordinación de conjunto. Sólo en el sub-estadio II B comienza a efectuarse la coordinación, anunciando así el estadio III.

Tenemos aquí ejemplos del primer tipo del sub-estadio II A y, por tanto, de reacciones que no llegan a la simultaneidad ni a la igualación de las duraciones sincrónicas, sino simplemente a una inversión de la duración en relación con el camino recorrido:

PAI (5;2): "¿Salieron al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y se pararon al mismo tiempo? –*No.* –Cuando I se paró, ¿caminaba II todavía? –*No.* –¿(A la inversa)? –*No.* –¿Entonces se pararon en el mismo instante? –*No.* –¿Cuál se paró primero? –*(II).* –¿Por qué? –*Porque él no fue tan lejos como el otro.* –¿Caminaron el mismo tiempo? –*No.* –¿Uno más tiempo que el otro? –*Sí.* –¿Cuál? –*(II), porque caminó más despacio.*"

MAR (5;6) niega también la simultaneidad, mientras reconoce que ninguno de los dos avanzaba ya cuando el otro se detuvo. "Entonces ¿uno se paró antes que el otro? –*Sí, el (II), porque se paró antes.* –¿Caminaron el mismo tiempo, se tardaron igual? –*No, (II) más tiempo, porque él no quería caminar.*"

He aquí ahora ejemplos del tipo II, es decir, de sujetos que llegan a la simultaneidad, niegan la igualdad de las duraciones sincrónicas y admiten que la duración es, ya directamente, ya inversamente, proporcional al espacio recorrido:

los (5;6): "¿Salieron al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y se pararon al mismo tiempo? *–Sí.* –¿En el mismo instante? *–Sí.* –¿Por qué? *–Cuando éste (I) se paró, el otro se paró también.* –¿Caminaron el mismo tiempo? *–No.* –¿Se tardaron el mismo tiempo? *–No.* –¿Uno se tardó más que el otro? *–Sí.* –¿Cuál? *–(I), porque fue más lejos.*" Por tanto, la duración es proporcional a la velocidad, ¡aunque el niño reconozca las simultaneidades!

Tea (5;5): "¿Salieron juntos? *–Sí.* –¿Y llegaron juntos? *–Sí.* –¿En el mismo instante? *–Sí, completamente en el mismo instante.* –¿Caminaron el mismo tiempo? *–No.* –¿Por qué? *–Porque uno fue más lejos que el otro.* –¿Cuál tardó más? *–Éste (II), porque caminó más despacio.*" Tea admite, pues, las simultaneidades, niega la igualdad de los tiempos sincrónicos pero atribuye a la duración una proporción inversa a la velocidad o al espacio recorrido.

Y aquí está, por último, un caso del tipo III, que iguala las duraciones sincrónicas pero niega la simultaneidad de los puntos de arribo:

Al (6 años): "¿Salieron al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y pararon al mismo tiempo? *–No.* –¿En el mismo instante? *–No.* –¿Uno antes que el otro? *–Sí, el (II).* –¿Caminaron el mismo tiempo? *–Sí.* –¿Por qué? *–Un ratito los dos.* –¿Entonces llegaron al mismo tiempo? *–No.* –¿Pero salieron al mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y caminaron el mismo tiempo? *–Sí.* –¿Y no llegaron al mismo tiempo? *–No, uno antes que el otro.*"

Como se ve, es muy difícil considerar a estos sujetos como pertenecientes a niveles distintos. Podríamos estar tentados, es cierto, de juzgar inferiores a los del tipo I que niegan a la vez la simultaneidad de los puntos de arribo y la igualdad de las duraciones en juego, mientras que los sujetos de los tipos II y III aceptan una u otra. Sin embargo, como ellos han comprendido –progresando sobre el estadio I– la relación inversa del tiempo y de la velocidad en tanto que ciertos sujetos del tipo II no han llegado aún hasta ahí, no se podría establecer una progresión cierta. En cuanto a los tipos II y III, cabalgan igualmente uno sobre el otro. En resumen, si se quisiera seriar esos tipos en sub-estadios sucesivos, no se sabría cuál criterio adoptar. Aún más, y ahí está sin duda el argumento principal, esas diversas respuestas son esencialmente inestables: cuando vuelve a verse al mismo sujeto unos días después –y con frecuencia aun algunas horas– sus respuestas pueden ser otras, lo que basta para mostrar que estamos siempre en un estadio preoperativo, con todas las fluctuaciones propias del pensamiento fundado en la intuición perceptiva y egocéntrica.

Pero si una situación semejante complica la clasificación, ella es más que instructiva desde el punto de vista del análisis explicativo.

A este respecto, estos tres tipos de sub-estadio II A confirman del modo más claro lo que habíamos entrevisto, en el curso del capítulo III, sobre los "descentramientos" reguladores que explican la articulación progresiva de las intuiciones iniciales y las orientan así en la dirección de las operaciones, sin que no obstante se les equiparen en su estabilidad ni en su coordinación. En efecto, el tipo I se explica, tanto en el presente caso como en los del capítulo III, mediante una reconstitución representativa, fundada en la retrospección en cuanto ella permite distinguir la duración vivida –en el momento de las acciones– de la duración evaluada según los resultados de éstas. Respecto del tipo II, equivale al de los sujetos, citados en el capítulo III, que llegan a juzgar correctamente el orden de sucesión antes de lograr evaluar las duraciones. Hemos tratado de explicar eso invocando una antiçipación representativa que permitiría al sujeto prolongar el más lento de los dos movimientos hasta el instante en que el móvil menos rápido alcanzara al más rápido, lo cual conduce a la respuesta "llegado después" (en el tiempo) sustituida a "detenido antes" (en el espacio). Pero en el caso de los altos simultáneos a distancia este proceso no resultaría. En cambio puede admitirse (y volveremos a encontrar esta hipótesis en el §4) que, después de haber negado la simultaneidad colocándose intuitivamente en el punto de vista de uno de los dos móviles animados de velocidades diferentes, el niño del tipo II descentra esta intuición ligando los dos móviles mediante una nueva relación o un nuevo movimiento: basta, en realidad, con que los dos móviles se hagan señales en el momento de sus altos respectivos (por medio de un sonido, un signo visual o hasta una mirada), o que un observador los vincule mediante sus propias señales o su propia mirada; para que las posiciones de alto se vuelvan independientes de los movimientos anteriores y puedan ser insertadas en una nueva relación perceptiva o intuitiva. La cuestión es entonces comprender por qué este procedimiento tan simple no asegura la simultaneidad desde el principio, pero en el §4 se procurará responder este punto. Siendo un hecho que tal relación intuitiva no es primitiva, se comprende entonces que interviene solamente por descentración, y ésta de tal naturaleza que conduce a hacer abstracción de las velocidades anteriores.

En cuanto al tipo III, ¿cómo explicar, de acuerdo con un mismo esquema, que la igualdad de las duraciones puede reconocerse antes que las simultaneidades? Si se fundara sobre la simultaneidad en un proceso operativo, bastaría con decir que la relación que hay entre las posiciones simultáneas simplemente se ha generalizado por toda la longitud del recorrido, de donde la idea del

sincronismo y la igualación de las duraciones sincrónicas. Pero no ocurre precisamente así. Entonces, hay que admitir que, después de haber negado las simultaneidades a causa de la diferencia de las velocidades, el sujeto descentra su representación en el momento en que se plantea la cuestión de las duraciones, y entonces ya no piensa más que en el "pequeño momento" vivido en común por los dos móviles: por tanto, si se quiere, habría una correspondencia de conjunto opuesta a la correspondencia especializada de los momentos de llegada, la que explica la simultaneidad, y la correspondencia, intuida globalmente en lugar de ser generalizada deductivamente. Así pues, el proceso no por ello dejaría de ser comparable.

En estos tres casos, podemos por tanto decir que al único vínculo intuitivo inicial (estadio I) se añaden, por reconstituciones o anticipaciones representativas, nuevos vínculos que descentran el primero, diferenciándolo así en diversas direcciones posibles. Pero como esas diversas articulaciones no están coordinadas entre ellas y como siguen siendo inestables, tanto como fragmentarias, bien podemos comparar ese proceso al de la regulación perceptiva, más que al de las operaciones. El §4 nos dará una contraprueba de esta interpretación.

En cambio, en el curso del sub-estadio II B, esas diversas articulaciones de la intuición obtenidas mediante una sencilla descentración reguladora, empiezan a coordinarse entre ellas, por el simple hecho de que las anticipaciones y constituciones representativas que constituyen esas regulaciones alcanzan una reversibilidad y, en consecuencia, una generalidad suficientes para engendrar operaciones susceptibles de aplicación deductiva. En efecto, los sujetos siguientes, después de haber oscilado entre las mismas dificultades que los precedentes, poco a poco llegan a una coordinación exacta, haciendo de tal modo una transición con el estadio operatorio III:

NET (6 1/2) comienza por negar la simultaneidad: I y II *"no se han detenido al mismo tiempo;* (II) *inmediatamente"* y I *"ha necesitado más tiempo porque ha ido más lejos"*. Pero, después de las experiencias sobre la sucesión, en las cuales Net, comenzando por respuestas análogas, ha terminado por responder con precisión (sub-estadio II B), volvemos a plantear las mismas preguntas: Net afirma entonces que I y II *"se han detenido al mismo tiempo.* –¿Y han necesitado el mismo tiempo, o no? –*Sí, el mismo tiempo, porque se han detenido en el mismo momento"*.

DAL (7 años): "¿Se han detenido al mismo tiempo? –*No.* –¿Cuando (I) se ha detenido, (II) seguía avanzando? –*No.* –¿Y (recíprocamente)? –*No.* –¿Se han detenido en el mismo momento? –*Sí.* –¿Por qué? –*Porque se habían detenido los dos.* –¿Han avanzado durante el mismo tiempo? –*Sí.*

–¿Por qué? –*Porque han avanzado los dos juntos y se han detenido en el mismo momento.* –Observa (se recomienza). ¿Cuánto ha avanzado (I)? –*Dos minutos.* ¿Y (II)? –*También dos minutos.* –¿Se han detenido en el mismo momento? –*Sí.* –¿Por qué? –*Porque cuando* (II) *se ha detenido* (I) *ya no seguía avanzando.*"

Esos casos son de un gran interés para elucidar el paso de la regulación intuitiva a la operación deductiva. Observemos, para empezar, que esos sujetos parten, como el del sub-estadio II A, de la confusión de lo temporal y de lo espacial, para corregirla después bajo la influencia de un nuevo hecho. Para Net, ello ocurre durante las preguntas sobre la sucesión, y para Dal la corrección ocurre desde que él puede verificar explícitamente que cuando se detiene I también se detiene II, y recíprocamente. Así pues, el principio de esas reacciones se reduce a lo que hemos visto ya a propósito del sub-estadio II A: descentración de la intuición inicial por intervención de vínculos previstos o reconstituidos. Pero inmediatamente se observan tres progresos que, por cierto, son estrechamente solidarios:

1º Cuando el sujeto descubre un vínculo nuevo, ya no se limita a tenerlo en cuenta en la situación privilegiada en que lo percibe, sino que vuelve a encontrarlo en todas las situaciones comparables. De esa manera, Dal procede de la simultaneidad de los puntos de llegada al descubrimiento del sincronismo en general, y a la igualación de las duraciones sincrónicas. En lugar de limitarse, como en el estadio II A, a unir las posiciones de llegada de los móviles por un nuevo vínculo independiente de sus movimientos anteriores, Dal comprende, desde el principio, que esa relación se aplica entonces a cada una de las posiciones o a cada uno de los momentos sucesivos de esos movimientos: de allí la conclusión de que las duraciones son las mismas "porque han avanzado los dos juntos y se han detenido en el mismo momento". Al leer esta justificación tan sencilla de la igualdad de los tiempos sincrónicos, hemos de encontrar extraordinario que el niño tenga que esperar al nivel II B para llegar allí y ello al final del interrogatorio, después de tanteos y de dudas. Por el contrario, la cosa se vuelve natural si admitimos que, para imaginar dos móviles "que marchan juntos" pese a sus diferencias de velocidad, hay que descentrar desde el principio la representación de esas velocidades, y luego representarse, gracias a las relaciones así diferenciadas, que "se han detenido al mismo tiempo" y finalmente representarse el conjunto de los dos movimientos bajo el ángulo de esa nueva

relación de simultaneidad. Así pues, desde el principio hay diferenciación de las relaciones gracias a una descentración representativa, y luego generalización de las nuevas relaciones gracias al hecho de que la descentración se ha vuelto duradera, es decir, que la regulación se convierte en operación.

2º Por el hecho mismo de ese carácter duradero y generalizable de la descentración reguladora, la diferenciación de lo temporal y de lo espacial descubierta en un punto particular se aplicará ulteriormente a otros puntos por una especie de acción en el tiempo, de unas representaciones sobre las otras (comparables al principio a la acción en el tiempo de unas percepciones sobre las otras). Es así como Net, después de haber negado simultaneidad y sincronismo, llega a resolver correctamente las preguntas de sucesión: de vuelta a las preguntas, empieza por resolverlas correctamente, como si la regulación efectuada en el dominio de la sucesión se extendiera entonces por sí misma sobre el de la simultaneidad.

3º Finalmente, de manera general, desde que esas descentraciones, debidas, como hemos de recordar, a las anticipaciones y a las reconstituciones de orden representativo, alcanzan así la reversibilidad completa, por el hecho de que en adelante afectan el conjunto de un movimiento (cf. 1º) y se aplican, por transposición o transferencia, de un movimiento al otro (cf. 2º), entonces resulta posible la coordinación de las distintas relaciones. Para ello basta con que cada relación se mantenga invariable por medio de una descentración generalizada: su composición reversible constituye desde entonces el agrupamiento mismo de las operaciones temporales.

De modo general, puede decirse, entonces, que, partiendo de una intuición egocéntrica, la cual (bajo el efecto de una toma de conciencia incompleta de la acción propiamente dicha) confunde el orden temporal y el orden espacial, el sujeto comienza por descentrar esta intuición por un juego de reconstituciones y de anticipaciones representativas; después, cuando tales regulaciones se vuelven durables, y, en consecuencia, llegan a la reversibilidad, y cuando su generalización alcanza por el hecho mismo el carácter deductivo, las operaciones así engendradas se agrupan entonces en una coordinación temporal de conjunto.

§3. EL ESTADIO III: LA COORDINACIÓN INMEDIATA DE LA SIMULTANEIDAD Y DEL SINCRONISMO. La única diferencia entre las reacciones del estadio III y las respuestas finales del sub-estadio II B es que la coordinación de la simultaneidad y del sincronismo será, en adelante,

inmediata, y ya no conocerá la fase preliminar de tanteo que siempre han mostrado los sujetos anteriores. Algunos ejemplos:

SIA (7 1/2): "¿Han comenzado al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y se han detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Ha ido uno más lejos que el otro?–*Sí. el (I).* –¿Y se han detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Cómo lo sabes? –*Porque cuando uno se ha detenido, el otro también.* –¿No fue uno después del otro? –*No.* –¿Han avanzado tanto tiempo el uno como el otro? –*Sí.* –¿Por qué? –*Porque se han detenido en el mismo momento.*"

TAC (8 1/2): "¿Han comenzado al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y se han detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Cómo lo sabes? –*Lo he visto.* –¿Qué has visto? –*Cuando uno se ha detenido, el otro tampoco ha seguido avanzado.* –¿Cuánto tiempo ha avanzado el (II)? –*Tres minutos.* –¿Y el otro? –*También tres minutos.* –¿Por qué fue igual? –*Porque se ha detenido al mismo tiempo.*"

Así pues, este final de la evolución de la simultaneidad es absolutamente paralelo al que hemos observado a propósito de la sucesión. Por cierto, ello no tiene nada de sorprendente, puesto que la simultaneidad es un caso límite de las relaciones de sucesión, aquel en el cual la sucesión tiende a ser nula. Pero, si es así desde el punto de vista de las operaciones infralógicas o psíquicas (véanse cap. I, §5, y cap. II, §5), es muy interesante verificar que psicológica y genéticamente ocurre lo mismo. La simultaneidad no responde a una intuición primitiva más que en el caso privilegiado de la coincidencia espacial. En los otros casos, hemos visto que se construye, y muy efectivamente, a partir de la sucesión: en el caso de dos móviles que se detienen a unos centímetros de distancia después de dos movimientos de distintas velocidades, el niño empieza por creer en una sucesión, al no poder diferenciar el orden espacial y el orden temporal; después, por una disociación progresiva, llega a la simultaneidad, como caso límite de esta sucesión inicial. Ahora bien, aun en el caso en que reconoce sin vacilar la simultaneidad a distancia, como los sujetos de este estadio III, podemos verificar que aún está construida, es decir deducida y no percibida, y que esta deducción sigue siendo paralela a la que hemos podido verificar a propósito de la sucesión.

En efecto, así como la sucesión, al nivel operatorio, se apoya en las diferencias de duración y viceversa, en dos agrupamientos distintos y complementarios, asimismo podemos ver en el estadio III que la simultaneidad, a algunos centímetros de distancia, se deduce operatoriamente de la igualdad de las dos duraciones sincrónicas y viceversa. Es cierto que Tac motiva su afirmación de simultaneidad al decir "yo lo he visto", lo que parece un recurso explícito a la intuición perceptiva directa. Pero observemos, desde

el principio, que hay que esperar a que los sujetos tengan una media de siete a ocho años para que "vean" esta simultaneidad que los pequeños no reconocen precisamente. Siendo así, el sujeto "ha visto" . . . ¿Qué? Ha "visto" que "cuando uno [de los móviles] se ha detenido, el otro tampoco avanza ya". Ahora bien, si sólo se tratara de eso, los pequeños lo "verían" bastante bien, puesto que desde el estadio I lo reconocen unánimemente: y sin embargo, no podían sacar de allí ningún juicio de simultaneidad. "Ver" la simultaneidad de las detenciones de I y II es, pues, construirla: es deducirla del hecho de que las dos duraciones que caracterizan sus movimientos no han dejado de ser sincrónicas, pese a la diferencia de las velocidades. Esta verificación elemental, según la cual cuando I se detiene II ya no avanza y viceversa, no tenía sentido temporal en el estadio I. En los sujetos de tipo II sub-estadio II A (véase los 5;6) ya sirve, es verdad, para motivar la simultaneidad, pero, carente de igualación de las duraciones sincrónicas, no desemboca precisamente más que en una regulación intuitiva, y por tanto fluctuante y frágil, de la simultaneidad. Por lo contrario, desde el momento en que las duraciones sincrónicas son concebidas como necesariamente iguales, la simultaneidad de allí resultante se vuelve cierta, también, porque ha sido deducida y ya no sólo verificada mediante la percepción. A la inversa, la igualdad de las duraciones sincrónicas y el sincronismo en general, negados mientras las duraciones eran evaluadas en función del espacio y de la velocidad, y no de sucesiones y simultaneidades, son aceptados desde que la simultaneidad se puede deducir de allí, en lugar de ser simplemente intuida. En suma, la simultaneidad y la igualdad de las duraciones sincrónicas se apoyan una sobre la otra como la sucesión y la duración en general, en dos agrupamientos operatorios complementarios, desde que las regulaciones intuitivas han llegado a la reversibilidad rigurosa.

Pero, en fin de cuentas, se presenta otro problema. Puesto que el niño reconoce en todas las edades que, cuando se detiene el móvil I, también se detiene el móvil II y recíprocamente, ¿no podríamos decir que la verdadera simultaneidad se debe, pese a todo, a esta verificación intuitiva y casi puramente perceptiva, y que todo el resto puede considerarse como una superestructura y, por así decirlo, una intelectualización del dato temporal? Esto se podría sostener si los dos planos –perceptivo e intelectual– fuesen verdaderamente discontinuos o al menos independientes. Pero si ocurriera que el agrupamiento operatorio de las sucesiones y de las duraciones fuese la forma de equilibrio final de un proceso de organización que comenzara desde la percepción del tiempo, y

ello de manera perfectamente continua, partiendo de las regulaciones perceptivas para desembocar en las operaciones, a través de las regulaciones representativas, los estadios I a III que hemos descrito en estos capítulos legítimamente podrían considerarse como esenciales para esta construcción de conjunto. Es ello lo que nos queda por examinar.

§4. EL PAPEL DE LOS MOVIMIENTOS DEL SUJETO: LOS MOVIMIENTOS DE LA MIRADA EN LA SIMULTANEIDAD Y LA SUCESIÓN TEMPORAL DE ORDEN PERCEPTIVO. Nos hemos visto llevados a admitir que el tiempo físico aun en su forma simplemente cualitativa resultaba de un agrupamiento de los co-desplazamientos. Cuando el sujeto se encuentra en estado de prolongar los movimientos y de desenvolverlos en los dos sentidos, los unos en relación a los otros, completa necesariamente la coordinación espacial por una coordinación propia a esas co-posiciones y co-desplazamientos múltiples, que no es otra cosa que el tiempo. Pero ¿de dónde vienen esas operaciones? No se trata de hacer salir el tiempo más que de sí mismo ni, en consecuencia, de reducirlo al espacio. Pero hemos comprobado que las nociones temporales iniciales son testimonio de una indiferenciación radical por relación al espacio: como el tiempo ha sido dado en la sucesión de las posiciones de un móvil, así como en los intervalos entre esas posiciones, los más jóvenes de nuestros sujetos empiezan, cuando se trata de coordinar entre ellos dos movimientos de velocidades distintas, por confundir el orden temporal con el orden de recorrido, y la duración con el camino recorrido representado por su punto de llegada. Entonces, todo ocurre como si no notara o no "centrara" su atención y su intuición representativa más que en esas relaciones espaciales, considerando así los dos movimientos por coordinar como las etapas de un solo movimiento y descuidando las relaciones propias al co-desplazamiento mismo. De allí, entre otras cosas, la negación de la simultaneidad a distancia. Pero, en seguida, cuando en lugar de atenerse a esta centración representativa en el espacio (sobre los puntos de llegada) el sujeto empieza a anticipar el estado por venir de los movimientos percibidos o a reconstituir su estado anterior, "descentra" por ello mismo su intuición inicial y la corrige en el sentido del co-desplazamiento. Son estas regulaciones intuitivas o representativas las que constituyen el punto de partida de las operaciones y basta con que, de momentáneas y fragmentarias, se conviertan en sistemáticas y alcancen así la completa reversibilidad, para que aparezca la coordinación propiamente operativa.

Pero entonces se plantea el problema que ahora hemos de discutir. Hemos comparado esta fijación de la representación inducida

sobre ciertas relaciones con una "centración" perceptiva, y esas correcciones ulteriores con "descentraciones" análogas a aquellas que constituyen las regulaciones de la percepción. Pero esas asimilaciones sólo serán legítimas si la percepción del tiempo deja lugar, en el plan que le es propio, a centraciones relativas a las posiciones espaciales y a descentraciones provocadas por las co-posiciones. Ahora bien, ¿ocurre esto así en realidad? ¿No tenemos, por el contrario, la impresión de que la percepción del tiempo constituye un todo logrado en el momento en que se elabora la noción misma del tiempo, y que ese todo consumado obedece a leyes que no tienen nada en común con las de la inteligencia del tiempo?

Hemos de ver que esta impresión es engañosa y que la percepción del tiempo supone indudablemente la intervención de mecanismos análogos a los que acabamos de describir en lo que concierne a la inteligencia de la sucesión y de la simultaneidad. Y para que la demostración sea más clara examinaremos la percepción no de dos desplazamientos, sino de dos alumbramientos sucesivos o simultáneos, de pequeñas lámparas inmóviles colocadas a distancia una de la otra. Ahora bien, por alejados de un sistema de co-desplazamiento que aparezcan estos sucedidos, queda el hecho de que percibirlos, sucesivos o simultáneos, se trata de que el sujeto se desplace o desplace su propia mirada. Lejos de consistir en una lectura pasiva, la percepción del orden temporal presupondrá, por tanto, una organización de esos movimientos, y a propósito de ello, volveremos a encontrar en el plano perceptivo unos problemas análogos a los de la coordinación intuitiva u operatoria.

Por lo demás, no nos proponemos resolver aquí el problema de la percepción del tiempo en general (duraciones, etc.), ni siquiera el de la percepción de las sucesiones temporales, pues su solución supondría el empleo y la discusión de técnicas que rebasan el marco de esta obra y que remitiremos a estudios que hemos publicado en otra parte.[2] Nos limitaremos exclusivamente a la cuestión –suficiente para nuestros propósitos– de las relaciones entre el tiempo de la inteligencia y el tiempo perceptivo, tal como aparecen en la organización de los movimientos de la mirada (fijaciones y desplazamientos) necesarios para la percepción de las sucesiones y las simultaneidades. Por tanto, no se trata del tiempo perceptivo en sí mismo (problema que nos reservamos por entero) sino de las conductas de observación que, podría decirse, intervienen en las percepciones de la sucesión temporal.

[2] Véanse "Recherches sur le développement des perceptions", *Arch. de Psychol.*, vols. XXIX *ss.*

Hemos presentado a los sujetos un aparato (debido al ingenio de Lambercier) que permite encender, simultáneamente o con una o dos décimas de segundo de intervalo, dos lámparas cuyas distancias se hacen variar. Toda la cuestión, para el niño, consiste en saber si las lámparas se encienden al mismo tiempo o no, o en caso dado, cuál fue la primera. Pero no sólo se puede hacer variar las distancias entre las lámparas y sus posiciones con relación al sujeto, sino sobre todo las direcciones de la mirada de éste: mediante consignas apropiadas, se fijará la mirada del niño en una de las lámparas o en un punto situado a medio camino entre ellas o bien se dejará al sujeto en completa libertad de ver si podrá sacar partido de estos movimientos espontáneos hasta tener más éxito que en los dos casos anteriores.

Así pues, puede verse que la cuestión, en sí misma, ya no presenta ninguna dificultad de orden intelectual, porque ya no se trata de móviles ni de movimientos de diferentes velocidades: saber si dos lámparas se encienden al mismo tiempo o sucesivamente es cuestión que podría resolver un niño lactante si fuera capaz de hablar, siempre que los intervalos no fueran demasiado breves. Pero, precisamente porque los intervalos escogidos son muy cortos, reaparecen las dificultades. ¿En qué consisten? Decir que son de orden perceptivo y ya no intelectual sólo sería darles nombres. En realidad, si los movimientos exteriores ya no intervienen, puesto que las lámparas están inmóviles en el momento de la percepción, son sus propios movimientos de la mirada los que el sujeto debe coordinar entre sí para distinguirlos de los acontecimientos objetivos. Para ver bien se trata de mirar bien, y para mirar bien se trata de enumerar los acontecimientos con relación a los movimientos y estados del sujeto; es decir, por relación a los desplazamientos y las fijaciones de la mirada. Ahora bien, podría ser que ese problema de la coordinación de los cambios exteriores con relación a los movimientos propios fuese análogo, en ciertos aspectos, al problema intelectual de los co-desplazamientos, y es esto precisamente lo que vamos a comprobar. Cuando las dos lámparas se encienden simultáneamente, hay, sin embargo, desplazamiento de la mirada de la una a la otra, y ese desplazamiento podría dar una impresión de sucesión. Por tanto, percibir la simultaneidad presupondrá reducir al mínimo la duración de ese desplazamiento: pero, para tender a ese resultado, hay que saber estar en guardia contra las ilusiones debidas a la fijación de la mirada en uno de los elementos y saber corregirla mediante una descentración inmediata. En el caso de los móviles estudiados en los capítulos III y IV, la regulación constituida por esa descentra-

ción, ¿es comparable a las diferenciaciones sucesivas de la intuición de la sucesión? Tal es precisamente la pregunta que hemos planteado al principio de este párrafo, y puede verse que no tiene nada de artificial.

A este respecto, el experimento más interesante nos ha parecido el siguiente. Las dos lámparas quedan dispuestas sobre una mesa larga, perpendicularmente al sujeto y a un metro de distancia una de la otra. A medio camino entre las lámparas se encuentra una cajita. El propio sujeto se encuentra a cincuenta centímetros de esta cajita, abarcando así, a iguales distancias de él, las dos lámparas en un mismo campo visual. En una primera serie de 10 experimentos, la mirada está libre: se enciende, al azar, la lámpara de la izquierda antes que la de la derecha, o a la inversa, o las dos simultáneamente, pero evitando toda regularidad. En una segunda serie de 10 pruebas, se pide al sujeto que mire fijamente la cajita, y se vuelven a encender las lámparas al azar de tres posibilidades. En la tercera serie se pide mirar fijamente la lámpara de la izquierda y se vuelve a iluminar al azar, como antes. Finalmente, en una cuarta serie se pide contemplar la lámpara de la derecha.

También ha sido útil otro experimento: se colocan las dos lámparas a dos metros una de la otra, sobre la misma mesa larga, pero se hace sentar al niño en una extremidad de ésta, a 30 centímetros de una de las lámparas, viendo, así, a la otra en profundidad. Se encienden entonces 3 series de 10 resultados: mirada libre, mirada fija en la lámpara más cercana y mirada fija en la lámpara en profundidad (la fijación a medio camino ya no tiene sentido en profundidad).

También hemos hecho algunos sondeos, colocando una lámpara elevada, pero sin profundizar en el empleo de esta tercera técnica, que nos hubiese llevado demasiado lejos.

Ahora bien, las reacciones observadas en una decena de niños, por edades (con cerca de 70 evaluaciones por sujeto) nos han permitido hacer el siguiente cuadro, indicando el procentaje medio de errores:

Disposición en el plano fronto-paralelo

Edades	5	6	7	10-11 años
	%	%	%	%
Mirada libre	41	28	29	6
Mirada fija en el medio	33	13	12	11
Mirada fija en un elemento	42	31	24	13

Disposición en profundidad

Edades	5	6	7	10-11 años
	%	%	%	%
Mirada libre	40	23	9	3
Mirada fija sobre un elemento	48	28	20	12

Hemos podido ver dos resultados interesantes. El primero, que la evaluación perceptiva de las simultaneidades y sucesiones se desarrolla notablemente en función de la edad. En toda edad, la estimación de las simultaneidades es, por cierto, ligeramente más fácil que la de las sucesiones; pero, cualquiera que sea la técnica de presentación, se nota un progreso notable entre cinco y diez-once años. Un segundo resultado da su verdadero sentido al primero: sólo entre los grandes, la mirada libre evalúa las sucesiones o simultaneidades más fácilmente que la mirada fija, por consigna, en uno de los elementos, y hasta, cosa curiosa, en el punto medio entre las dos lámparas. En efecto, a 5, 6 y aun 7 años los juicios obtenidos con la mirada libre presentan prácticamente el mismo número de errores, en el plano, que los juicios obtenidos cuando la mirada está fija en una de las lámparas; y a las mismas edades, los resultados son sensiblemente mejores cuando la mirada se halla fija a medio camino entre las dos lámparas (en profundidad, la mirada libre da un resultado un poco mejor, porque la fijación en un elemento va acompañada de un efecto de acomodación visual que obstaculiza la comparación). A 10-11 años, por lo contrario, la mirada libre evalúa dos o tres veces mejor que la mirada fija por consigna, sea a medio camino, sea *a fortiori* en uno de los elementos.

El significado de esos resultados está bien claro. Los pequeños no comparan los dos alumbramientos con la movilidad deseada: su mirada libre no se desplaza lo suficiente, o con la suficiente velocidad de una lámpara a la otra, sino que se fija en una de ellas, precisamente como cuando la tercera técnica, en lugar de ir y venir o de fijarse en el medio (por ello, siempre hemos comenzado con la técnica de la mirada libre, para que no haya perseveración de una de las otras dos). Por lo contrario, los grandes logran corregir esos errores de fijación, sea mediante un juego de lanzaderas rápidas, sea centrando la mirada en un punto intermedio desde el cual puedan dominar al mismo tiempo los dos alumbramientos.

Ahora bien, no se necesita un examen profundo de esos mecanismo perceptivos para llegar a una interpretación muy sencilla. La estadística de los tipos de errores –por muy aleatorias que

resultaran las cifras propuestas, si se intentara obtener su valor absoluto– basta para subrayar su significación relativa. 1º Por lo que hace a las lámparas iluminadas simultáneamente, estando libre la mirada del sujeto, se encuentran sobre 100 errores 80 faltas provenientes del hecho de que el niño atribuye la prioridad a la lámpara en que había fijado su mirada; en 18% de los casos, los sujetos la atribuyen a la lámpara hacia la cual se dirigía su mirada, y en sólo 2% de los errores creen en la anterioridad de la iluminación opuesta a la dirección de la mirada. La ilusión debida a la centración de la mirada libre sobre uno de los elementos es, por tanto, evidente. 2º En cuanto a la sucesión, si se ilumina primero la lámpara a la que espontáneamente está mirando fijamente el niño, se encuentra casi un 50% de errores entre los 5 y los 7 años. Sobre 100 de esos errores, aproximadamente 8 se deben al hecho de que el niño atribuye la anterioridad a la lámpara opuesta, y cerca de 92 suponen una simultaneidad: y es que pasando de la lámpara que miran fijamente (e iluminada) a la lámpara aún no contemplada fijamente en el momento en que se ilumina, el niño la ve iluminada a su vez cuando desplaza hacia ella su mirada, y cree entonces en la simultaneidad. 3º En cambio, si se ilumina primero la lámpara situada del lado opuesto a la mirada, no se encuentra más que 5% de error, porque el sujeto, atraído por esta iluminación, aparta su mirada de la lámpara que estaba contemplando. Sobre esos errores, la quinta parte atribuye la prioridad al lado de la mirada (no habiendo visto a tiempo alumbrarse la otra lámpara), y cuatro quintas partes concluyen en la simultaneidad (regresando de la lámpara primero iluminada a la que habían estado contemplando anteriormente). 4º En profundidad, los errores son más frecuentes del lado opuesto a la mirada, pero más vuelven a atribuir la anterioridad al lado de la mirada. 5º Cuando (en su lugar o en profundidad) la mirada está fija por consigna sobre una de las dos lámparas, los fenómenos son los mismos: *a)* hay aproximadamente tres veces más errores cuando se enciende primero del lado de la mirada, y sobre estos errores cinco sextas partes vuelven a creer en la simultaneidad, por la razón que acabamos de ver; *b)* cuando la iluminación es simultánea (estando la mirada siempre fija por consigna), provoca aproximadamente 10 veces más errores por creer en la anterioridad del lado de la mirada que por la creencia opuesta. 6º Finalmente, cuando la mirada está fija por consigna en un punto medio entre las dos lámparas, naturalmente hay menos errores, pero éstos son significativos: *a)* en caso de iluminación simultánea, el error consiste en atribuir la anterioridad al lado hacia el cual momentáneamente se dirige la

mirada, que no está fija; *b)* en caso de iluminación sucesiva, las dos terceras partes de los errores consisten en creer en la simultaneidad (mismo mecanismo), y una tercera parte en invertir el orden.

En total, puede verse que lo esencial de los errores proviene del hecho de la centración: sean las iluminaciones simultáneas o sucesivas, el niño atribuye en principio la anterioridad a la lámpara que estaba mirando fijamente o que se disponía a contemplar. Por otra parte, cuando desplaza su mirada a otra lámpara, el pequeño no tiene en cuenta el tiempo de desplazamiento, y cree entonces en la simultaneidad cuando la otra lámpara se ha iluminado durante el movimiento de su mirada. Ahora bien, es evidente que tales hechos dan origen a lo que hemos descrito en lo que concierne a las dificultades de orden intelectual de la simultaneidad y de la sucesión en general. Así pues, vale la pena volver a tomar brevemente y en conjunto, como conclusión de los capítulos III y IV, el problema de la génesis de las nociones de sucesión y de simultaneidad a partir de la centración perceptiva y hasta la operación, pasando por las regulaciones perceptivas y representativas.

§5. CONCLUSIÓN DE LOS CAPÍTULOS III Y IV: LA GÉNESIS DE LA SUCESIÓN Y DE LA SIMULTANEIDAD. Ya se trate de percibir las relaciones temporales de dos acontecimientos, aun si sus lugares están inmóviles, ya de concebir tales relaciones en toda su generalidad, el tiempo siempre es el sistema de los co-desplazamientos. Pero en el primer caso, los desplazamientos que hay en juego son los del cuerpo propio, sean de la mirada o de la cabeza. Cuando los acontecimientos se suceden rápidamente como en el ejemplo de las iluminaciones estudiadas en el §4, el mecanismo de la organización del tiempo perceptivo queda entonces a la vista. Así pues, volvamos a partir de este orden temporal de la percepción que, genéticamente, es el caso más sencillo de la toma de conciencia del tiempo físico (pondremos aparte el caso del hábito, que interesa más al tiempo psicológico estudiado en el capítulo X).

Así pues, en el §4 hemos llegado al resultado de que la percepción de las sucesiones y simultaneidades da lugar a errores sistemáticos, tanto más frecuentes cuanto menor sea el niño, y debidos al hecho de que no llega a coordinar sus propios movimientos de la mirada con los acontecimientos exteriores: por una parte, el orden de sus centraciones da lugar a ilusiones de anterioridad y, por otra parte, no haciendo caso de la duración de los desplazamientos de su mirada, puede invertir por ello el orden real de los acontecimientos o quedar abolido (ilusión de simulta-

neidad). En suma, así como antes de los 7-8 años las relaciones de sucesión temporal no van disociadas de la sucesión espacial propia del orden de recorrido de los movimientos, asimismo el orden temporal perceptivo no se aparta del orden de las centraciones o de los movimientos de la mirada: al no comprender el vínculo puramente cronológico que se le pide establecer entre la iluminación de las dos lámparas, el niño no llega a contemplarlas alternativamente con la velocidad necesaria, y se limita a mirar fijamente una de ellas y esperar. Sólo cuando ésta se ilumina dirige el niño su mirada a la otra y comete entonces sus errores por confusión del orden exterior y del de sus propios movimientos.

¿Cómo se corrigen tales errores y cuál es el mecanismo adaptativo de la percepción del orden temporal? Tal es la pregunta cuya solución aclara todo el proceso de génesis de las nociones de sucesión.

De manera general, cuando una ilusión perceptiva se debe a la acción de una centración privilegiada (y todas las ilusiones de la percepción que hasta aquí hemos estudiado, sean del orden espacial como del orden temporal, se deben a este mismo factor),[3] la corrección se efectúa gracias a la descentración. Sean, por ejemplo, dos elementos A y B (dos líneas, etc.): si la centración sobre A acaba por sobreestimarla, devaluando B, la centración sobre B acabará en el efecto inverso, y el paso de una centración a la otra, o descentración, reducirá esos dos efectos, el uno por el otro. Así pues, por definición la descentración constituye una regulación, es decir, tiende a disminuir un error en ventaja del error inverso, o bien les hace tender a un estadio de equilibrio que consistirá en un compromiso entre los dos o, en caso límite, en su anulación.

En este caso particular, claramente ocurre lo siguiente: la centración sobre una de las dos lámparas produce ilusiones, la centración en la otra conduce al error recíproco, pero el paso de una centración a la otra (o descentración) termina, en la medida en que es frecuente en un tiempo dado, y por tanto rápido, en la disminución de esos errores.

Pero hay más aún. ¿Por qué disminuyen las ilusiones con la edad? También aquí vuelven los hechos observados al esquema general que hemos podido construir en función de las ilusiones de orden espacial o geométrico. Al lado de las centraciones y descentraciones reales hay que distinguir las centraciones y descentraciones virtuales, debidas a la acción en el tiempo de las percepciones,

[3] "Recherches sur le développement des perceptions", *Arch. de Psych.*, vol. XXIV (1942), pp. 1-107, 173-254 y 255-308.

unas sobre otras (a la experiencia adquirida, pero organizada gracias a leyes de equilibrio análogas a las que dependen del "principio de las velocidades virtuales"). Ahora bien, esas descentraciones virtuales aumentan naturalmente en importancia con la edad, permitiendo al sujeto corregir, para empezar, los efectos de la centración desde antes de que la descentración real se haya realizado efectivamente. Por ello, cuando su mirada está fija, por consigna, en una de las dos lámparas, los niños de 10-11 años sólo cometen 13% de errores (en lugar de 6% con la mirada libre) en tanto que los niños de 5 años cometen 42% (*cf.* 41% con la mirada libre).

Ahora bien, ¿en qué consisten las descentraciones virtuales? En anticipar o en reconstruir centraciones que podrían ser reales y que lo han sido, de tal modo que se les ponga en relación con la centración actual. Llegamos aquí a un punto de vista vecino de los de Weizsäcker y de A. Auersperg, según los cuales toda percepción presupone un mecanismo de anticipaciones y de reconstituciones continuas, y, efectivamente, sólo por medio de un mecanismo semejante se llega a explicar, en este caso particular, por qué el sujeto puede percibir una simultaneidad, cuando su mirada se desplaza de un punto a otro: al requerir un tiempo dado el desplazamiento de la mirada, para ver B simultánea a A, se trata de anticipar B partiendo de A, y de reconstituir A al llegar a B.

En resumen, centraciones ilusorias y descentraciones reguladoras: tales son los dos polos del proceso de la percepción de las sucesiones y simultaneidades. Ahora bien, antes de abordar el tiempo intuitivo, reparemos en un hecho fundamental que asegura la transición de lo perceptivo a lo representativo: el tiempo de la inteligencia sensori-motora, que se observa entre 3-4 y 12-18 meses, comienza precisamente como el tiempo perceptivo, y aun cuando los acontecimientos se suceden sin una rapidez notable. Tenemos aquí, por ejemplo, un lactante que sonríe a su madre sentada al lado de la cuna y luego la sigue con la mirada hasta que sale de la habitación y finalmente la busca una vez cerrada la puerta en su posición primitiva al lado de la cuna. ¿Qué quiere decir ello, si no que la sucesión de los acontecimientos es concebida en función de la de las acciones? Sin saber construir la trayectoria objetiva del móvil, el sujeto espera que, volviendo a colocarse en la situación privilegiada en la cual ocurrió la acción, se reproduzca el propio acontecimiento inicial. Asimismo habiendo encontrado un objeto bajo la almohadilla, a su izquierda, el niño de 8-9 meses lo buscará en el mismo lugar después de haberlo visto colocar bajo otro cojín a su derecha, como si el objeto fuera a reaparecer allí

donde la acción se completó la primera vez. Estando así centradas en la acción propia las trayectorias y el espacio en general, las sucesiones temporales mismas no pueden dejar de remitirse a "series subjetivas" o "egocéntricas"; es decir, el orden temporal queda suprimido o trastocado en función de situaciones privilegiadas, sin que el tiempo pueda constituir un medio homogéneo común a todos los objetos ni caracterizar un universo independiente del yo.[4] Puede verse la analogía con las relaciones perceptivas analizadas en el §4 aunque el orden de sucesión quedó falseado en ese caso por la centración de la sola mirada, en tanto que en el caso de los principios de la inteligencia sensori-motora, queda falseado por una centración que no sólo es perceptiva sino que se ha constituido por el punto de aplicación de la acción momentánea contemplada en su conjunto (percepciones, movimientos y afectividad).

Así pues, ¿cómo la inteligencia sensori-motora derivará un tiempo práctico –es decir un orden correcto de sucesión de los acontecimientos sobre los cuales influye la acción– de esas series egocéntricas iniciales? Por un proceso de descentración comparable a la descentración perceptiva, y que tiene por efecto apartar los objetos de la acción propiamente dicha, confiriéndoles movimientos autónomos: es la coordinación de las acciones sucesivas que, al engendrar un juego de anticipaciones y de reconstituciones prácticas (= vinculadas a la acción entera y ya no sólo a los movimientos de la mirada), permitirá agrupar los movimientos exteriores en un grupo práctico de los desplazamientos; y es esta organización de los movimientos sucesivos de un móvil o del cuerpo propio, con relación a los objetos, la que, al constituir el espacio exterior, fundará, al mismo tiempo, el tiempo físico de orden práctico, y por tanto, el orden de las sucesiones necesarias a la acción.

Después de la percepción, después de la inteligencia sensori-motora, viene un tercer nivel: el de la inteligencia intuitiva, que es esta especie de inteligencia que nace con el lenguaje, sobreponiendo así el pensamiento a la acción. Pero el pensamiento no es lógico inicialmente, y todo ese volumen nos da de ello una nueva demostración. Aunque superando la acción por medio de la representación, comienza por no poder más que prolongarla en forma de "experimentos mentales", y por ello llamamos intuitiva a esta estructura inicial del pensamiento. Ahora bien, podemos comprender, por todo lo que la precede en los planos perceptivo y sensori-motor, el porqué de las centraciones y de las descentra-

[4] Véase *La construction du réel chez l'enfant*, cap. IV.

ciones intuitivas que hasta hoy hemos encontrado en lo que concierne a las sucesiones temporales. El egocentrismo, que ya condiciona la percepción y la construcción sensori-motora de la realidad, no se limita, en efecto, a esos primeros niveles, sino que aparece en ese tercer plan en una variedad nueva. Las relaciones construidas intuitivamente por medio de experiencias mentales van a ser condicionadas, en efecto, ya no sólo por la acción propia (pues, sobre el plano práctico, ésta ya está en vías de descentración y objetivación), sino por la toma de conciencia de la acción propia, y es este nuevo mecanismo el que va a determinar el egocentrismo del pensamiento intuitivo, y particularmente las centraciones inherentes a las primeras nociones temporales.

Así pues, por el progreso de la inteligencia sensori-motora, el niño es ahora capaz de ordenar las sucesiones temporales prácticas, en función de los movimientos organizados en el espacio. Pero, en el plano del pensamiento intuitivo, ¿cómo va a tomar conciencia de esos movimientos? La experiencia permite establecer [5] que el movimiento es concebido inicialmente en función de la posición final del móvil; dicho de otra manera, en función del objetivo por alcanzar. Antes hemos visto [6] cómo todo movimiento ha sido primitivamente dotado de intencionalidad y de finalidad: a la manera aristotélica, tiende a un lugar determinado y un estado final de realización y de reposo. Desde el punto de vista métrico, los pequeños evaluarán así los caminos recorridos por el orden de la sucesión espacial de los puntos alcanzados y no por la distancia entre los puntos de partida y de llegada. Desde el punto de vista cualitativo, admitiré que es mayor el camino recorrido a la ida que al regreso, al ascender que al descender, etc. En suma, el movimiento es concebido egocéntricamente en función de la acción propia e intencional, lo que equivale a decir que se caracteriza por una acción privilegiada en el punto de llegada.

Es este modo inicial de centración representativa el que explica las primeras intuiciones temporales de la sucesión y de la simultaneidad. Aun si "perceptivamente" un problema como el de las carreras de nuestros dos muñecos (cap. III y IV) ya no presenta dificultad, aun si "prácticamente" el sujeto domina tal problema, queda el hecho de que, desde el punto de vista del pensamiento inicial, o de la intuición representativa, el "antes" y el "después" temporales son concebidos primitivamente en función del orden

[5] Véase la obra *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*, París, P.U.F., 2ª ed., 1972.

[6] *La représentation du monde chez l'enfant*, París, P.U.F., 2ª ed., 1972, y *La causalité physique chez l'enfant*, Alcan, 1928.

espacial del recorrido, y ahora comprendemos por qué: estando constituido el reloj por el movimiento mismo, y al evaluarse éste en función del punto de llegada, la propia sucesión temporal estará centrada en la sucesión espacial definida por el término del recorrido. La simultaneidad tampoco tendrá significado, y por la misma razón. En resumen, así como el orden de sucesión estaba falseado por las centraciones perceptivas, y después sensorimotoras, asimismo está alterado ahora por las centraciones intuitivas iniciales que se explican gracias a la cinemática primitiva del niño.

Se comprende, finalmente, en qué consisten las descentraciones intuitivas. En lugar de juzgarlo todo en función del único punto espacial de llegada, la intuición vendrá a considerar sus otras posiciones por un mecanismo de anticipaciones y de reconstituciones representativas, prolongando las anticipaciones y reconstituciones perceptivas, y después sensori-motoras o prácticas. Y lo hará desde que los errores sean demasiado considerables, pues entonces un juego de báscula característico de las regulaciones trastocará tarde o temprano las relaciones iniciales para tener en cuenta el conjunto de la situación. Así pues, no es necesario presuponer las operaciones para explicar esos primeros progresos; basta con admitir que la exageración de un error provoca su derrocamiento (regulación), que ese derrocamiento consiste en contemplar nuevos elementos, tomando en cuenta aquellos que estaban primitivamente centrados (descentración), y que esta extensión misma del dominio considerado se traduce en la forma de anticipaciones y de reconstituciones cada vez más avanzadas (articulación de la intuición).

Una vez bosquejado ese proceso de descentración reguladora, necesariamente tiende entonces hacia una forma de equilibrio final. Mientras, en el juego de los movimientos por comparar entre sí, tal posición o tal desplazamiento aún no han sido integrados en el mecanismo de las anticipaciones y las reconstituciones representativas, el equilibrio no es alcanzado naturalmente. En cambio, cuando todos esos elementos, en presencia, están integrados, la descentración reguladora es completa, en tanto que las anticipaciones y reconstituciones se hacen posibles en toda su generalidad, y en consecuencia alcanzan una reversibilidad completa: las operaciones están así constituidas y su agrupamiento, que resulta de esta misma composición reversible, asegura desde entonces al sistema de los co-desplazamientos una coordinación a la vez temporal y espacial.

V. LA IGUALACIÓN DE LAS DURACIONES SINCRÓNICAS Y LA TRANSITIVIDAD DE LAS RELACIONES DE IGUALDAD DE TIEMPO

Después de terminado el análisis de las nociones de sucesión, es conveniente buscar la explicación de las de duración, y, al respecto, la cuestión de la simultaneidad, que acabamos de tratar, conduce a la de la igualación de las duraciones sincrónicas.

Ya en dos ocasiones hemos visto (cap. II, §2, y cap. IV, §2) que, estando admitida la simultaneidad de los instantes de partida y de llegada, el niño no por ello concluye en la igualdad de las duraciones necesarias a los dos desplazamientos de nivel de agua o a los cursos así determinados. Pero antes de querer explicar semejante hecho, aún conviene controlar su existencia y generalidad empleando al respecto una técnica más precisa que las dos anteriores.

Un gran recipiente, que sirve de depósito, desagua por un tubo en dos ramas (en forma de Y) cuyas extremidades han sido angostadas y dejan pasar exactamente el mismo goteo. Bajo cada una de las ramas se coloca una botellita de algunos centímetros, o un pequeño vaso, etc., de formas y dimensiones variables. Un grifo domina al mismo tiempo las dos ramas de la Y, de tal modo que las dos botellas empiezan a llenarse simultáneamente y se detienen al mismo tiempo de manera tan evidente que esas simultaneidades no pueden dar lugar a una dificultad de percepción para el sujeto.[1] En cuanto a las dos botellas, si son de las mismas formas y dimensiones, el agua escurrida llegará al mismo nivel en las dos; en ese caso, siempre se reconoce la igualdad de las duraciones sincrónicas. En contraste, si las dos botellas no tienen la misma forma, y los niveles alcanzados por las cantidades iguales de agua escurrida no tienen la misma altura, en los estadios inferiores de su desarrollo el niño no admitirá ya la igualdad de los tiempos necesarios a los dos escurrimientos sincrónicos. Entonces pueden plantearse las preguntas siguientes, no tan sólo sobre la sincronización misma sino también sobre las composiciones lógicas de igualdad de tiempo y sobre las relaciones entre los tiempos y las cantidades escurridas.

[1] Para la simultaneidad de las detenciones finales, para simplificar, a menudo nos ocurre retirar sin más las dos botellas de bajo los grifos.

La primera consiste en preguntar, antes de llenar las dos botellas, cuál de estas botellas desiguales será la que más pronto se llene y si para llenarla, se requerirá más o menos tiempo.

Una vez llena una de las botellas, por ejemplo A (llamaremos las botellas A, B, C, etc., por orden creciente de tamaño) hasta llegar a A_1 (para la más pequeña, el índice 1 significa llena hasta el borde), y B hasta llegar a B_1 (= nivel correspondiente a A_1 desde el punto de vista de la igualdad de las cantidades de agua echadas en A y B), se plantea la segunda pregunta (simultaneidad): "¿Ha empezado a caer agua al mismo tiempo en los dos lados? ¿Ha cesado (o se ha detenido) de correr al mismo tiempo (en A_1 y en B_1)?"

Tercera pregunta: "Para ir de allí (A_0 = base de A vacía) a A_1 ¿ha sido necesario un momento? Entonces, para ir de (B_0) a (B_1), ¿se ha necesitado el mismo tiempo, más tiempo o menos tiempo?"

Cuarta pregunta: se empieza por afirmar o reafirmar las simultaneidades: "Como puedes ver, el agua corre igualmente en esos dos grifos. Y al mismo tiempo se ha empezado a dejar entrar el agua en esas dos botellas y se ha detenido el agua al mismo tiempo en los dos lados." Una vez entendido eso, se prosigue: "Entonces, ¿hay la misma cantidad de agua allí (A_0A_1) y allí (B_0B_1), o hay más de un lado?" En seguida, para controlar la respuesta dada, se pregunta: "Si echamos eso (A_1) en B' (= otro recipiente idéntico a B), ¿hasta dónde irá? Y si echamos eso (B_1) aquí (A'), ¿hasta dónde irá el agua?" Finalmente se puede añadir: "Si echamos eso (A_1) aquí (en L = tubo alargado) y eso (B_1) aquí (L' = L), ¿subirá eso hasta la misma altura, o no?"

La quinta pregunta versa sobre la coordinación lógica de las duraciones sincrónicas o sucesivas. Si tenemos dos recipientes X e Y que se llenan al mismo tiempo hasta el borde, aunque sean de formas distintas, por tanto, X = Y, y Z tal como Y = Z, ¿sabrá el niño concluir que X = Z? Y si $Z_2 > Y$, ¿deducirá que $X < Z_2$, o sea que se necesita más tiempo para llenar Z_2 que X?

Ahora bien, los estadios observados por medio de esas cinco preguntas (especialmente de las preguntas III a V) han resultado exactamente los mismos que en ocasión de los problemas estudiados hasta aquí en los capítulos I a IV. Ello nos permitirá abreviar respecto a los resultados ya conocidos y hacer hincapié en la construcción del propio sincronismo.

§1. EL PRIMER ESTADIO: NI SIMULTANEIDAD, NI SINCRONIZACIÓN, NI CUANTIFICACIÓN DE LOS LÍQUIDOS ESCURRIDOS. He aquí, para empezar, algunos hechos:

PER (4;1/2). Preg. I: "Observa esas botellas (B y F). Las vamos a colocar bajo esos dos grifos al mismo tiempo, y a quitar al mismo tiempo. ¿Hasta dónde llegará el agua? –*Estarán llenas al mismo tiempo.* –Mira (exp.). –*Sólo hay una llena.* –¿Por qué? – . . . –(Preg. II.) ¿Hemos comenzado al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Nos hemos detenido al mismo tiempo en los dos lados? –*No.* –¿No hemos quitado las botellas al mismo tiempo de bajo los grifos? –*No* (falso). –(Se vuelve a comenzar.) ¿Se han detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –Entonces, ¿al mismo tiempo? –*No, porque esta botella* (F) *no está llena.* –(Se vuelve a comenzar, contando uno . . . dos . . . tres . . .) ¿Nos hemos detenido al mismo tiempo? –*No.*"

Preg. III: "Para ir de aquí a allí (B_0 a B_1) ¿cuánto tiempo se ha requerido? –*No lo sé.* –¿Un momentito? –*Sí.* –¿Y para ir de aquí a allá (F_0 a F_1 = 1/3)? –*También un momento.* –¿Se ha requerido el mismo tiempo? –*No, más tiempo para esta botella* (B) *porque ya está llena.* –(Improvisamos entonces una carrera por la sala. Per niega las simultaneidades de llegada.) ¿Qué he hecho yo, mientras tú corrías? –*Usted caminó.* –¿El mismo tiempo? –*No, yo más, porque yo he corrido.* –¿Pero hemos caminado durante el mismo momento? –*No.* –(Se vuelve a comenzar con las botellas.) ¿Nos hemos detenido al mismo tiempo (se cuenta)? –*No . . . Sí.* –¿Para llenar aquélla (B) se ha necesitado un rato? –*Sí, un rato largo.* –¿Y para aquélla (F) hasta aquí (F_1)? –*No fue un rato largo.* –¿Por qué? –*Porque esta botella* (B) *tiene mucha agua* (espontáneo). –(Preg. IV.) Si fuera un refresco ¿cuál querrías tú? –*La que está llena, porque es más grande* (falso: B < F). –Si echo (B en F vacía)? –*Llegará hasta el borde.* –¿Y si (F_1 en B vacía)? –*Hasta aquí* (mismo nivel, o sea = 1/2 de B)."

LUC (4;1/2) rechaza igualmente la simultaneidad de los puntos de llegada de C y de G: "¿Por qué? –*Porque* (G) *no está totalmente lleno, mientras que* (C) *lo está hasta el borde.* –¿Necesitaron el mismo tiempo? –*No, aquél* (C) *más tiempo.* –¿Por qué? –*Porque al final se llenaba muy rápidamente* (cuello estrecho). –(Dos muñecos sobre la mesa, con detenciones simultáneas.) –*Éste ha necesitado menos tiempo porque ha ido menos lejos, y aquél ha necesitado más tiempo porque ha ido más lejos.* –(Se vuelven a tomar C y G: Preg. II.) ¿La misma cantidad de agua? –*No, hay más agua allí* (C) *porque es más grande* (falso: G > C). –Si vacío las dos botellas en aquéllas (L y L' = dos tubos idénticos) –*Habrá más en aquélla* (C). –(Se hace el experimento.) –*Sí, un poquito más. ¡Ah no, es lo mismo!* –(Se vuelve a vaciar en C y en G.) ¿Entonces es lo mismo? –*No. No hay la misma cantidad de agua.* –Pero ¿han necesitado el mismo tiempo para llenarse? –*No.* –Mira, vamos a marcar el reloj (se marca con tinta al principio y al terminar de llenar). ¿Se ha necesitado el mismo tiempo? –*No, porque aquella botella* (C) *se llena muy pronto y la manecilla va menos rápido.* –¿Entonces? –*Aquélla ha necesitado más tiempo* (C). –¿Por qué? –*Porque es más pequeña* (= más rápidamente llena = más tiempo)."

JACK (5;10) prevé (Preg. I) para las dos botellas E > C, visiblemente distintas, que "*las dos se llenarán al mismo tiempo.* –(Experimento.) ¿Cuánto para (C_1)? –*Un minuto.* –¿Y para (E_1 = 2/3)? –*Un segundo. Es menos.* –¿El mismo tiempo las dos? –*No, aquélla* (C) *más tiempo.* –¿Por qué? –*Porque es pequeña y la otra es más grande*". Lo mismo para B y F: "(B) *está más llena y es*

más pequeña. Se ha llenado antes porque es más pequeña. –Entonces, ¿más o menos tiempo? –*Más tiempo.*" Preg. IV: la más llena es la que tiene más agua, "*subirá más* (en L) *para aquélla* (C) *que para ésta* (E)". Después de ver la desigualdad de los niveles en L y en L', sigue creyendo que el contenido de E vertido en C dará sólo las dos terceras partes de C.

En cuanto a las carreras: no habrá simultaneidad, y tiempo proporcional a la velocidad y al espacio recorrido.

Estos tres sujetos nos dan el ejemplo de las reacciones más elementales que hemos obtenido mediante esta técnica: ni simultaneidad, ni sincronización, y, sobre todo, ninguna cuantificación del trabajo realizado (fluir del agua).

En cuanto a la simultaneidad, por más que esos niños perciban con toda claridad que dando vuelta al grifo se detiene todo escurrimiento en una y otra botella, y aun si se retiran las dos botellas a la vez de debajo de los chorros de agua, casi constantemente niegan la simultaneidad de la detención del escurrimiento. Es ésta una buena confirmación de lo que hemos visto en el capítulo IV, y el sujeto Per nos da todos los elementos que permiten interpretar una reacción tan curiosa: no teniendo en cuenta las dimensiones y las formas distintas de las pequeñas botellas (B y C) y de las más grandes (E, F y G), el niño espera que, como los dos grifos dejan caer el agua a velocidades iguales, las dos botellas se llenen simultáneamente ("se llenarán al mismo tiempo", ha dicho Per); ahora bien, como una de las botellas se llena antes que la otra, concluye de allí que no nos hemos detenido "al mismo tiempo" y ello "... porque esta botella no está llena". Podemos ver nuevamente que el tiempo sólo se concibe como el desarrollo de una acción, de su principio a su fin, y no como la relación o el medio común de las acciones, es decir, como una seriación del conjunto. Por consiguiente, estando dado el punto de partida de llenar las dos botellas, en bloque, como el principio de una sola acción de doble aspecto, hay simultaneidad inicial. En cambio, si una de las dos botellas se llena antes que la otra (así como uno de los corredores de los capítulos III y IV pasaba al otro), las dos acciones quedan apartadas y los puntos de llegada pierden entonces su simultaneidad. Más precisamente, la simultaneidad pierde entonces toda significación para el niño, por falta de un tiempo común a esas acciones separad; así como el niño dice de las dos botellas que "quedarán llenas al mismo tiempo" cuando espera un doble lleno completo, a velocidades iguales, así también cuando comprueba que una se ha llenado antes que la otra niega que los chorros se hayan detenido al mismo tiempo, lo que significa literalmente que

ya no hay un "mismo tiempo" y que la comparación en el tiempo se ha vuelto imposible por falta de una duración común.

Esta interpretación da cuenta entonces inmediatamente de la reacción de esos mismos sujetos a la cuestión de la sincronización de las duraciones. En efecto, los niños de ese estadio no sólo niegan absolutamente que se ha necesitado el mismo tiempo para llenar la botella pequeña hasta el borde y la grande hasta su tercera parte, poco más o menos, y ello sea "porque está llena" (Per), o porque "iba muy rápido (al final)" (Luc), sea por las dos razones a la vez: "Está más llena y es más pequeña, y se ha llenado más pronto porque es más pequeña" (Jack). Luc resume las cosas mediante esta fórmula asombrosa: "Ha necesitado más tiempo, porque es más pequeña." En suma, volvemos a encontrar aquí la reacción general de los pequeños, según la cual el tiempo es proporcional a la velocidad, porque a mayor velocidad, el trabajo realizado (espacio recorrido, etc.) es más considerable. En este caso particular hay que añadir que la botella más pequeña parece contener más agua, porque está llena hasta el borde.

Ello nos conduce a la tercera reacción característica de este estadio: no sólo no encontramos simultaneidad de detenciones de los chorros, ni sincronización de las duraciones, porque el tiempo sigue siendo el propio de cada acción, sin coordinación de esas acciones entre ellas, más que la que está fundada sobre el criterio de su resultado (del trabajo realizado), sino que, además, este criterio está desprovisto de todo valor objetivo, por falta de medios de cuantificación.

Por lo que concierne a la cuestión I, nuestros sujetos, en efecto pese a la evidente desproporción del tamaño de las botellas B o/y E. F o G, esperan que queden "llenas al mismo tiempo" (Per). Volvemos a encontrar allí esta falsa concepción del sincronismo que consiste en juzgar las duraciones tan sólo por el resultado, junto con una cuantificación, en cierto modo subjetiva o egocéntrica, de ese resultado, que consiste en evaluar no el camino por recorrer, sino la meta por alcanzar (el hecho de llenar hasta el borde). Es eso lo que explica precisamente las reacciones tan curiosas de los sujetos de ese estadio a la pregunta IV: la botella llena, aunque más pequeña, parece contener más agua que la botella no llena, aunque más grande. Per aún relaciona espontáneamente esta evaluación con su concepto de la duración: "Se ha necesitado un largo rato (para B) ... porque esta botella tiene mucha agua", "la que está llena ... es más grande". Asimismo, Luc afirma: "Hay más agua allí (C) porque es más grande" y ello pese a las contradicciones más flagrantes, puesto que por otra parte dice que (C) nece-

sita "más tiempo . . . porque es más pequeña" (cuando piensa en la velocidad necesaria para llenarla). Etcétera.

En suma, volvemos a encontrar, en una forma nueva, la misma intuición primitiva que en los capítulos precedentes: la duración se evalúa de acuerdo con los resultados alcanzados por medio de la acción, y esos resultados no dependen del intervalo entre el punto de partida y el punto de llegada, sino tan sólo del punto de llegada. En el caso de las carreras, es el orden del recorrido espacial el que representaba éste. En el caso de los escurrimientos, la propia cantidad de agua es calculada en función de que la botella se llene más completamente, independientemente del tamaño de ésta, y el transvasar efectuado ante los ojos del niño no cambia nada ni a ese procedimiento de cuantificación ni a esa evaluación de las duraciones. En cuanto al empleo del reloj, puede verse por el caso de Luc (fin del interrogatorio) que el propio avance de la manecilla queda integrado a ese sistema general de interpretación.

§2. EL SEGUNDO ESTADIO. SUB-ESTADIO II A: RELACIÓN INVERSA DEL TIEMPO Y DE LA VELOCIDAD Y PREVISIÓN CORRECTA DE LA VELOCIDAD DE LLENAR, EN FUNCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS BOTELLAS; SIMULTANEIDAD, PERO NO SINCRONIZACIÓN DE LAS DURACIONES, NI CUANTIFICACIÓN CORRECTA DEL LÍQUIDO ESCURRIDO. Así pues, los sujetos de ese subestadio llegan a resolver, en general, las preguntas I y II, pero no las preguntas III y IV (ni *a fortiori* V). Por tanto, son de un gran interés para el análisis genético. He aquí varios ejemplos clasificados según sus niveles:

WUT (5;10), Preg. I, capta desde el principio la proporción inversa para las botellas C y G: "*Se necesitará más tiempo para llenar la más grande (G). La más pequeña se llenará antes.* –(Exp.) ¿Se les ha colocado al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y nos hemos detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Cuánto tiempo se ha necesitado para llenar la más pequeña (C)? –*Dos minutos.* –¿Y aquélla (G), hasta allí (1/3)? –*Un minuto, porque hay menos agua dentro.* –¿Ha caído la misma cantidad de agua en esas dos botellas? –*No, más en la pequeña porque ya está llena.*"

BLAI (5½). Preg. I: Se necesitará más tiempo "*para ésta* (G) *porque es más grande.* –¿Cuál se llenará antes? –*La pequeña* (C)". Preg. II y III. Se llena C y G (1/3) simultáneamente: "*¡La que gana es la pequeña! Yo tenía razón.* –¿Hemos comenzado a llenarlas al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y nos hemos detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Cuánto tiempor para (G 1/3)? –*Un minuto.* –¿Y para (C)? –*Ni un minuto* (porque se ha llenado antes). *Ah, no, se ha necesitado un minuto para la pequeña. Para la grande se ha necesitado menos tiempo porque aquélla* (G) *sigue siendo más grande* (= porque no se la ha llenado). –Sí. Pero de allí a allí (C₀ a C llena) y de allí a allí (G₀ o C 1/3),

¿más, menos o el mismo tiempo? –*No lo sé.* –Reflexiona. –*No se me ocurre nada, es imposible.* –¿Por qué? –*Es imposible.*"

Preg. IV: "Mira bien esos dos tubos (L y L'). Los voy a vaciar (C en L y G en L'). ¿Hasta dónde llegará? –*Allí* (G) *más abajo que aquí* (C). –¿Por qué? –*Porque aquélla estaba menos llena que ésta.*"

Pons (5;4). Preg. I: "*La pequeña* (C) *se llenará antes. Se necesitará más tiempo para la más grande.*" Preg. II-III: Se comienza y se detiene uno "*al mismo tiempo*".–Mira al reloj. Haz una marca en el lugar en que está la aguja cuando yo ponga las botellas bajo el grifo. Mira ahora dónde está la aguja cuando retiro las botellas (otra marca). –*Sí, la aguja ha recorrido ese trecho.* –¿Ha recorrido el mismo camino también para la botella grande? –*No, va más lejos porque va más rápido.* –Y ésta (exp. en C y E). ¿Cuánto tiempo ha necesitado para llenar (C)? –*Cinco minutos.* –¿Y para (E) hasta aquí (a/2)? –*Diez minutos.* –(Preg. IV.) ¿Ha caído la misma cantidad de agua en los dos lados? –*No. Hay más agua en la botella grande.* –Si fuera un refresco, ¿dónde habría más para beber? –*En la pequeña, porque está más llena.* –Volteemos (C en L y G en L'). ¿Hasta dónde subirá el agua? –*Más alto en* (G) *porque la botella es más gruesa.* –¿Y si volteamos (G en C)? –*Se va a desbordar porque hay demasiado.* –¿Hay lo mismo de beber en las dos? –*No, yo preferiría la pequeña: como está más llena, hay más para beber.*"

Clan (5 1/2). Preg. I: Exactamente (cf. Pons, etc.). Preg. II: "*Al mismo tiempo porque usted retiró juntas las botellas.*" Preg. III-IV: "*Un minuto para* (C) *y menos de un minuto para* (G): *está menos llena, va menos rápido.* –¿Y si echamos (C en L y G en L')? –*Está más alto en* (C). –¿Y si echamos (G en C)? –(Muestra los 2/3.) *¡Ah no, es menos grande!* –(Se vacía en L y L'.) –*Es la misma altura porque son los mismos vasos.* –¿La misma cantidad de agua? –*Sí, la misma.* –¿Si deshacemos la operación, (en C y G) hay la misma cantidad para beber?– *No, porque aquélla* (C) *es más pequeña. No, en* (C) *hay más; desearía ésa.*"

Se toman otros dos vasos B y E y el niño cuenta 1, 2, 3 mientras se llenan de agua: "¿Cuánto tiempo se necesitó para llenar (B)? –*Dos minutos.* –¿Y para (E)? –*Tres minutos, porque es más grande.* –Observa (se vacía B en L, E en B y L en E). –*¡Ah, es lo mismo! Se ha necesitado el mismo tiempo para las dos.*" Así, Clan llega momentáneamente al sub-estadio II B, pero lo que sigue no confirma su progreso.

Dos nuevas botellas de forma distinta K_1 y K_2, pero de contenido idéntico: "¿Han empezado y terminado juntas? –*Sí.* –¿Cuánto tiempo se ha necesitado para K_1? –*Dos minutos.* –¿Y para K_2? –*Tres minutos. La otra es más pequeña.* –¿Corría el agua igual? –*Sí.* –Entonces, ¿no se necesita tanta agua en (K_1 y K_2)? –*No: una botella es más grande que la otra* (por tanto, la cantidad depende del recipiente). –Pero observa (se vacía en L y L'). –*¡Ah, es lo mismo!* –¿Se ha necesitado el mismo tiempo para las dos? –*¡Ah, sí! porque se habían detenido al mismo tiempo.* –Observa y cuenta (se vuelve a hacer la operación). –1, 2, 3. –¿La misma cantidad de agua? –... –¿Cuánto tiempo? –*Cuatro minutos para* (K_2) *y dos minutos para* (K_1). –Pero hace un momento tú decías que se necesitaba el mismo tiempo. –*Sí, pero allí hay más agua* (en K_2). –¿Entonces? –*Cuatro y dos minutos. Más tiempo para* (K_2)."

Puede verse en qué consisten las reacciones del sub-estadio II A: por una parte, el niño llega al mismo tiempo a reconocer las simultaneidades, a disociar el tiempo de la velocidad y a prever intuitivamente que la mayor de las dos botellas se llenará menos rápidamente y en más tiempo; pero, por otra parte, no llega a igualar o a sincronizar las duraciones cuyos instantes límites son simultáneos, ni a cuantificar los líquidos escurridos hasta valerse del avance del reloj con relación a esas duraciones.

Para empezar, por lo que hace a adquisiciones, ya hemos visto en el capítulo II, §2, cómo la relación inversa del tiempo y de la velocidad se elaboraba, mediante una intuición articulada, desde que la reconstitución retrospectiva permite disociar en una acción el resultado obtenido (único criterio del tiempo durante el primer estadio) de la impresión de duración breve o larga, según la rapidez de los movimientos o su lentitud. Ahora bien, una vez efectuada esta disociación, el niño reacciona de otro modo a la pregunta I (previsión del tiempo necesaria para llenar las dos botellas de diferente tamaño) que en el curso del primer estadio. En efecto, en el estadio I, el sujeto espera que, para un mismo sistema de escurrimiento, las dos botellas queden llenas al mismo tiempo, como si el resultado que se espera no dependiese de tal ritmo y siguiera independiente del trabajo por hacer (tamaño de los recipientes). Por el contrario, en el curso del segundo estadio, gracias a la diferenciación que acabamos de recordar, al contemplar las botellas vacías, el sujeto prevé que la mayor supone más trabajo y la menor menos, y, en consecuencia, que ésta se "llenará más rápidamente" (rápidamente en los dos sentidos a la vez de velocidad y de "llegar más pronto") y necesitará menos tiempo.

En cuanto a la simultaneidad, en el capítulo IV, §3, tipo II, hemos visto que también ésta era reconocida, en el curso del subestadio II A, gracias a una descentración intuitiva cuando, mediante anticipaciones y reconstituciones representativas, el niño unía los dos puntos de llegada mediante nuevas relaciones de señalización, etc., independientes de los movimientos anteriores y de sus velocidades. Ahora bien, en este caso particular, la cosa está muy clara. En el primer estadio, los sujetos niegan la simultaneidad de las detenciones de escurrimiento porque no centran su atención más que en los movimientos de ascenso en el nivel del agua en las dos botellas, descuidando el hecho de que se les retira al mismo tiempo de debajo de los grifos. En el curso de este segundo estadio (II A), el niño tiene en cuenta ese segundo movimiento (de retirada) así como los primeros, y esta descentración es la que los conduce a la simultaneidad (véase Clan: "al mismo tiempo porque usted retiró

las botellas juntas"). Ahora bien, como esta nueva relación es mucho más intuitiva que en el caso de las dos carreras que terminan al mismo tiempo pero a distancia, la simultaneidad ya no sólo es reconocida por una categoría particular de los sujetos del subestadio II A (el tipo II del cap. IV), sino prácticamente por todos.

Hablemos ahora de las incomprensiones que subsisten en este estadio, es decir, del fracaso de la sincronización de las duraciones de la operación de llenar las botellas y de la cuantificación de los contenidos de los recipientes. Dada la mayor facilidad de descubrimiento de las simultaneidades, puede parecer extraño que el descubrimiento de la igualdad de las duraciones sincrónicas no siga inmediatamente, sino que casi sea más tardío que a propósito de las carreras del capítulo IV. En efecto, no hemos observado sujetos que, como los del tipo III del §3 del capítulo IV, admitan esta igualdad antes de aquellas simultaneidades. Pero hemos supuesto que la sincronización de las duraciones es más compleja que el reconocimiento de las simultaneidades de partida y de detención porque la primera implica, además, la simultaneidad de todos los instantes correspondientes intercalados entre esos dos instantes extremos. Es esto, precisamente, lo que se produce aquí, de la manera más clara: el niño reconoce las simultaneidades iniciales y terminales en el hecho de que se colocan las dos botellas juntas bajo los dos chorros de agua y que se les retira al mismo tiempo, pero como nada vincula uno de los escurrimientos al otro entre esos instantes extremos, el sujeto entonces ya no piensa más que en las velocidades desiguales de llenar, y niega la igualdad de las duraciones. Más aún, como una de las botellas está llena en el momento de su retirada, en tanto que el agua sólo llega a la tercera parte o a la mitad de la otra, el niño, aunque admite fácilmente las simultaneidades de las detenciones, por el hecho de que una llega a la meta y la otra no, concluye en la desigualdad de las duraciones: "¡La que gana es la pequeña!" grita por ejemplo Blai, de donde deduce, primero, que ha necesitado menos tiempo y después más y, finalmente, que "es imposible" comparar esas duraciones.

Verdad es que la igualdad de esas duraciones podría establecerse independientemente de esas simultaneidades y del sincronismo mismo, mediante el simple recurso a la igualdad de las cantidades de agua vertidas a la misma velocidad. Y como esos sujetos resuelven la cuestión I (tiempo proporcional al tamaño de las botellas) podría esperarse que igualmente comprendieran la cuestión IV (igualdad de las cantidades vertidas) y de allí dedujeran la igualdad de las duraciones. Pero, cosa interesante, al lado del factor de proporcionalidad entre la cantidad del líquido contenido en las

botellas y sus tamaños respectivos ("hay más agua en la botella grande", dice, por ejemplo, Pons), en todos los sujetos interviene otro factor que es precisamente el que, por cierto, les conduce a negar la igualdad de las duraciones de la operación de llenado: la botella pequeña parece contener más agua porque está llena hasta el borde ("hay más en la pequeña porque está llena", dice el mismo Pons que sin cesar oscila entre esas dos interpretaciones). Ahora bien, si se les pide que evalúen las cantidades de agua vertiendo en dos tubos semejantes el agua de las botellas que se trataba de comparar, o transvasando una en la otra, vuelve a verse en cada sujeto esta vacilación entre los juicios fundados sobre el tamaño de las botellas y los que se apoyan en que se les llene más o menos completamente. El único punto en que todos los sujetos están constantemente de acuerdo entre sí y consigo mismos, es que la duración del llenado está en razón directa de las cantidades de agua vertidas, pero no saben cómo evaluar éstas y niegan su igualdad entre las botellas que se han llenado sincrónicamente.

Pero ¿no ofrece la experiencia misma al niño, precisamente, un medio mucho más sencillo de cuantificación de los líquidos escurridos? Se hace correr el agua por dos grifos del mismo grosor y a la misma velocidad y, durante cada interrogatorio, se tiene cuidado de verificar que el niño esté consciente de ello: todos han admitido que "sale la misma agua de los dos lados". Los dos escurrimientos iguales comienzan y terminan simultáneamente; entonces, ¿por qué el niño no llega para empezar, y aun intuitivamente, a la conclusión de que las cantidades vertidas son iguales en los dos lados? Pero justamente, para reconocer esta igualdad *a priori,* necesitaría estar en posesión de una noción del tiempo lo bastante estructurada para deducir la igualdad de las duraciones sincrónicas de la simultaneidad de los acontecimientos límites. Ahora bien, como el niño sólo juzga la duración en función del trabajo realizado, recíprocamente, para establecer esta igualdad de las duraciones sincrónicas necesita estar en posesión de una noción de la cantidad lo bastante estructurada para concebir la igualdad de los líquidos vertidos, pese a la apariencia engañosa, y, del hecho de los escurrimientos iguales, deducir la consecuencia: que al transvasar las cantidades escurridas en dos botellas idénticas, los niveles sean los mismos.[2] Por tanto, hay aquí un círculo.

Ahora bien, es en este círculo donde reside todo el secreto de la

[2] Ahora bien, independientemente de las cuestiones de tiempo, esta igualdad sólo puede establecerse por medio de un transvase a los 7 años, aproximadamente. Véase Piaget y Szeminska, *La genèse du nombre chez l'enfant,* caps. I y X.

construcción operatoria del tiempo. Si se plantea el problema en su generalidad y no sólo en el terreno de la primera infancia, en efecto, queda claro que la elaboración del tiempo es solidaria de la cuantificación del universo en su conjunto y recíprocamente. Siempre y por doquier, el tiempo se refiere a un espacio recorrido (o a un trabajo realizado) según cierta velocidad, el espacio recorrido se refiere, él mismo, a un tiempo durante el cual se ha efectuado un movimiento de cierta velocidad, y la velocidad constituye una relación entre el tiempo y el espacio recorrido. Así pues, la medida del tiempo es solidaria de un "grupo de transformaciones" que agranda el círculo inevitable, sobre el cual reposa en un sistema operatorio coherente y cerrado. Pero al nivel intuitivo, que aún es el de este segundo estadio, la situación se presenta en una forma inextricable. Por una parte, la intuición temporal, aunque sea articulada, no permite deducir el sincronismo de las duraciones de la percepción de las simultaneidades y, por otra parte, la intuición espacial no permite establecer la igualdad de las cantidades escurridas, a falta de conservación de la cantidad en el curso del transvasamiento: para constituir la igualdad de las duraciones, por tanto, sería necesario poder apoyarla sobre la de las cantidades escurridas, pero para constituir ésta sería necesario fundarla sobre el sincronismo de los escurrimientos. Vamos a ver cómo, en el curso de los estadios II B y III, la situación se desenreda hasta transformar el círculo vicioso en un agrupamiento.

§3. El sub-estadio II B del segundo estadio: el descubrimiento empírico de la sincronización. El último de los sujetos citados en el párrafo anterior (Clan) llegaba a entrever momentáneamente la sincronización de las duraciones cuando suponía una igualdad de las cantidades escurridas. Los sujetos que vamos a examinar ahora también llegan a la doble igualdad de las duraciones sincrónicas y de las cantidades escurridas, después de una serie de tanteos y de afirmaciones contradictorias. Pero una vez descubierto ese resultado, se aferran a él para una misma situación. Por tanto, se puede hablar esta vez de un descubrimiento de la sincronización, pero se trata de una construcción aún intuitiva y empírica, no operativa, falta de generalización. Vamos a ver algunos ejemplos, comenzando por un caso intermedio entre el último sub-estadio y éste:

Pas(6;4). Preg I(C y G): *"La más grande se llenará al último* (G). *Se necesitará más tiempo para la grande.* –(Experiencia.) ¿Se han detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Se ha necesitado el mismo tiempo para (C llena y G 1/3)? –*No. Ésta* (G) *ha necesitado menos tiempo porque no está completamente llena.*

–¿Cuánto tiempo? –*Un minuto para* (C), *menos para* (G), *porque no hay mucho y ésta es más grande.* –Entonces, ¿se ha necesitado más tiempo para una que para otra? –*¡Ah! El mismo tiempo porque se han llenado al mismo tiempo.* –¿Por qué el mismo tiempo? –*Porque aquélla* (C) *es pequeña y ésta* (G) *grande, pero no está completamente llena.* –Bueno, ¿y si las vaciamos en esos dos tubos (L y L')? –*Quedará menos llena la grande porque hay menos.* –(Exper.) –*Ah sí, lo mismo, porque se había vertido al mismo tiempo.*"

Dius(6;8). Preg. I y II: Experiencia con C y E; para llenar (C): "*Eso no ha necesitado ni un minuto: un segundo.* –¿Y para (E hasta los 2/3)? –*Menos tiempo, porque es más larga.* –¿Se ha comenzado al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Los hemos detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Dices que para la pequeña un segundo? –*Sí.* –¿Y para la grande? –*Ah también un segundo, el mismo tiempo.* –¿Y si vacío en (L y L') hasta dónde llegará? –*Ah, la misma cantidad.*"

"Mira esas dos botellas (exp. sobre B y D). ¿Cuánto tiempo hace falta para (D en 2/3)? –*Un segundo.* –¿Y para (B llena)? –*Dos segundos, ésta es más larga.* –¿Y si echamos agua (en L y L')? –*No será lo mismo, hay más en aquélla* (B). –¿Hemos comenzado y nos hemos detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Cuánto tiempo hace falta para (D)? –*Un segundo.* –¿Y (B)? –*Dos segundos.* –Pero si hemos comenzado al mismo tiempo y nos hemos detenido al mismo tiempo, ¿cómo puede ser que se necesite aquí un segundo y dos allá? –*Porque hay una botella que es más grande.* –Voy a vaciarlas en (L y L'). –*No será lo mismo.* –(Experimento.) –*Ah sí, fue lo mismo.* –¿Cuánto tiempo hace falta para (D)? –*Un segundo.* –¿Y para (B)? –*También un segundo.* –¿Por qué? –*Porque ha escurrido lo mismo.* –¿Qué quiere decir eso? –*Que las dos botellas han necesitado un segundo.* –Pero habías dicho lo contrario. –*Sí, pero esta botella (B) está completamente llena y luego esta otra hasta allí* (D 2/3), *entonces es lo mismo.* –¿De qué? –*Hay la misma cantidad:*"

Dos botellas nuevas, E y F, que parecen equivalentes: "*La cantidad será la misma, porque son del mismo tamaño.* –(Experimento.) –*No, no es la misma cantidad.* –¿El mismo tiempo? –*No, la grande necesitó más tiempo.* –¿Y si echamos (en L y en L')? –*No, no será lo mismo.* –(Experimento.) –*¡Ah, sí!* –¿Y el tiempo? –*El mismo tiempo para las dos.* –¿La misma duración? –*Sí, la misma duración para las dos.*"

Mag (6'/2). Se llena C y G (1/3) mientras él cuenta "1, 2, 3. ¿Qué ha ocurrido? –*Hay más agua aquí* (C). –¿Hemos empezado al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Cuánto tiempo? –*Un minuto para* (C), *medio minuto para* (G) *porque hay menos.* –¿Y si vaciamos en (L y L')? *Es lo mismo, no lo sé, no, de todos modos hay menos, porque uno es más largo; no, de todos modos va a hacer lo mismo, porque el otro es más ancho.* –¿Si vertemos (C en G y G en C)? –(Muestra exactamente.) –¿Y los tiempos? –*Un minuto los dos, porque es lo mismo para* (G) *pero más ancho; ha necesitado el mismo tiempo para llenarse.* –¿Por qué creías antes lo contrario? –*Porque yo creía que había menos agua.*" Para E y para F: exactamente.

Mar (7 años). Preg. I. Serie de comparaciones: la más grande necesitará siempre más tiempo. Preg. II-IV (C y G): "¿En junto? –*Sí.* –¿El mismo tiempo? –*No, más aquí* (G) *porque ésta era más grande.* –Pero cuando el agua

corría en (C) ¿qué hacía en (G)? *–Subía hasta aquí* (1/3). –¿Entonces, al mismo tiempo? *–No.* –Vamos a vaciar en (L y L'). *–Será lo mismo.* –¿Por qué? *–Porque hay la misma cantidad de agua.* –¿Cuánto tiempo para (C y G)? *–Ha necesitado el mismo tiempo.* –¿Por qué? *–Porque nos hemos detenido al mismo tiempo."* Por tanto, se recurre a la simultaneidad, pero después de haber atinado en la cuantificación.

Botellas E y F: al principio, todos los mismos errores. "Vamos a vaciar en (L y L'). *–Más bajo* (para F). *No lo sé. Ah será lo mismo, porque es la más gruesa y aquélla la más delgada* (y más alta). –¿Y el tiempo? *–Ha necesitado el mismo tiempo, porque nos hemos detenido al mismo tiempo."*

Lil. (7;1) comienza también negando para C y para G la igualdad de las duraciones y de las cantidades, y luego verifica los mismo niveles en L y en L'; entonces dice: *"La misma cantidad de agua.* –¿Por qué? *–Porque se ha detenido usted al mismo tiempo en las dos botellas.* –¿Cuánto tiempo? *–Tres minutos y tres minutos."*

Esas reacciones presentan un vivo interés por lo que concierne a la construcción del tiempo. Muestran, en efecto, hasta la evidencia, la relación que existe entre el descubrimiento del sincronismo de los escurrimientos y el descubrimiento de la igualdad de las cantidades escurridas a la misma velocidad. Tan sólo conviene insistir, inicialmente, en el hecho de que, si cada uno de esos sujetos (excepto el primero que es intermedio) llega espontáneamente al mismo tiempo a admitir la igualdad de las duraciones sincrónicas y la de las cantidades vertidas, el orden puede variar en la cuestión de saber cuál precede a la otra. Por ejemplo, Dius, después de haber afirmado que E necesita más tiempo que C, descubre directamente el sincronismo, y por tanto, concluye en la igualdad de las cantidades que contienen. Pero el mismo Dius, para B y D, comienza por negar inicialmente las sincronizaciones y la igualdad de las cantidades, pero esta vez descubre, para empezar, esta última (por previsión exacta de los niveles en L y L') y de ello deduce la sincronización y, para justificarla, hace un razonamiento sobre la mera cantidad. Mag, después de haber negado las dos igualdades, descubre primero la de las cantidades de agua, "porque una es más larga y otra más ancha", y después afirma el sincronismo y añade entonces, al mismo tiempo, que es la misma cantidad "porque es la misma cantidad de tiempo para llenar" y que si antes había negado el sincronismo "es porque yo creía que había menos (agua)". Mar descubre la igualdad de las cantidades de agua y luego, y sólo después el sincronismo, pero justifica esto último por la simultaneidad de las extensiones de escurrimiento, en tanto que no sacaba ninguna conclusión antes de lograr la cuantificación del líquido. Lil sigue exactamente el mismo camino. Finalmente, Pas descubre el

sincronismo fundándolo sobre las simultaneidades, después lo justifica por la igualdad de las cantidades, y luego niega esta última, pero, comprobándola en los tubos (L y L'), la explica mediante el sincronismo.

Por tanto, conviene distinguir tres tipos distintos de reacciones que, por cierto, pueden coexistir en el mismo individuo. En primer lugar, el niño puede deducir la igualdad de las duraciones sincrónicas por el solo hecho de la simultaneidad de los principios y de las detenciones respectivas de los escurrimientos, sin referirse implícita ni explícitamente a las cantidades de agua escurrida (por ejemplo, Dius al principio del interrogatorio, o Pas cuando dice: "Ah, al mismo tiempo, porque se han llenado al mismo tiempo"). Esta primera reacción es comparable a la que hemos analizado en el capítulo IV cuando los sujetos del sub-estadio II B empiezan a descubrir la igualdad de las duraciones sincrónicas y a apoyarlas sobre la simultaneidad de las partidas y de las detenciones de las carreras de velocidades distintas, y se pueden explicar esas reacciones paralelas del mismo modo en los dos casos: por una descentración progresiva de la atención prestada inicialmente a los solos puntos extremos (simultaneidad de detenciones), el niño extiende poco a poco la intuición de la simultaneidad a todos los instantes correspondientes de los dos recorridos, y de allí el paso de la simultaneidad al sincronismo ("el mismo tiempo" porque se han llenado "al mismo tiempo", como dice Pas). Sólo que tal sincronización, en ese caso y dado su modo de formación, bien puede no ser general y quedarse así de orden intuitivo, sin alcanzar el nivel operativo: tendremos la prueba en el capítulo VII, §3, cuando veamos que en ese mismo sub-estadio II B la sincronización de dos duraciones elementales $A_1 = A_2$ o $A'_1 = A'_2$ puede ser admitida sin que la adición de esas duraciones $A_1 + A'_1 = B_1$ o $A_2 + A'_2 = B_2$ dé lugar a la igualdad de las duraciones totales $B_1 = B_2$.

En segundo lugar, puede ocurrir que el niño (por ejemplo Mar y Lil) funde la sincronización sobre la simultaneidad respectiva de los principios y de las detenciones de los escurrimientos, en apariencia como los precedentes, pero sólo después de haber reconocido la igualdad de las cantidades de aguas escurridas, en tanto que antes la simultaneidad de los instantes extremos no entrañaba para ellos la igualdad de las duraciones sincrónicas o la conciencia del sincronismo: por tanto la sincronización está, entonces, fundada implícitamente sobre la cuantificación de los trabajos realizados en la especie sobre la igualdad de las cantidades escurridas.

En tercer lugar –y éste es el caso más frecuente– el niño empieza a descubrir la igualdad de las cantidades escurridas, por tanto, por

cuantificar el trabajo efectuado; luego deduce de allí la igualdad y el sincronismo de las duraciones que caracterizan esos escurrimientos o trabajos. Pero entonces ¿cómo ha descubierto esta igualdad de las cantidades? A veces, hace un razonamiento puramente espacial, admitiendo que si uno de los recipientes es más alto, el otro es más ancho y que las diferencias deben compensarse; pero, aun en ese caso, gracias al hecho de que los dos escurrimientos han comenzado y terminado simultáneamente, sabe que las diferencias se compensan: es así como Mag, que comienza por una cuantificación puramente espacial para justificar la igualdad de las cantidades, añade espontáneamente que éstas son las mismas "porque se ha necesitado la misma duración para llenarla". En suma, cualquiera que sea la marcha de la inducción de esos sujetos, es claro que apoyan la sincronización sobre la igualación de las cantidades, y a la inversa: por tanto, hay allí dos descubrimientos correlativos, como lo hemos visto al final del §2 y esta verificación es de la mayor importancia para la construcción de la noción del tiempo.

En efecto, el tiempo no es concebible como medio común a los diferentes fenómenos más que en la medida en que éstos están organizados en un sistema de co-desplazamientos, tales que los movimientos o estadios se relacionen los unos con los otros: ahora bien, esas relaciones no podrían existir sin una cuantificación de esos mismos movimientos, de lo cual constituye un ejemplo entre todos los posibles el escurrimiento del agua considerado en este capítulo. Por tanto, no sin razón el sincronismo de las duraciones se constituye entre nuestros niños en función de la igualdad de los escurrimientos, o sea, de la cuantificación de los trabajos realizados o movimientos efectuados. Cierto que este caso es particularmente sencillo, puesto que las velocidades de descubrimiento se han igualado. En la mayoría de los casos las velocidades son desiguales y, entonces, a una transformación dada puede corresponder una transformación sincrónica, cuyos resultados serán más o menos grandes. Este es el caso, precisamente, cuando en lugar de contemplar el escurrimiento de los líquidos en nuestras botellas distintas, el sujeto se entrega a llenar éstas más o menos rápidamente. Este era el caso, también, cuando las carreras a velocidades distintas sobre las cuales han tratado los capítulos III y IV; pero, aun entonces, el descubrimiento del sincronismo y de la igualdad de las duraciones presupone una cuantificación: la del espacio recorrido por relación a la velocidad, que conduce a la relación $t = e/v$. Aun en el caso del tiempo psicológico sigue siendo así: los movimientos se reducen entonces a las acciones y las velocidades a sus rapideces respectivas.

§4. El tercer estadio: sincronización y cuantificación inmediatas. He aquí, inicialmente, los ejemplos comenzando por un caso intermedio:

Bac (7;6). Botellas C y G: "*La más pequeña* (C) *será la primera en llenarse.* –(Experimento.) ¿Hemos comenzado al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y hemos detenido el agua al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Cuánto tiempo para (C)? –*Un minuto.* –¿Y para (1/3 G)? –*También un minuto.* –¿Por qué? –*Porque se les ha colocado al mismo tiempo.* –¿Hay la misma cantidad de agua en esas botellas? –*Sí.* –¿Y si echamos en (L y L')? –*El agua subirá a la misma altura en los dos lados, porque hay la misma cantidad de agua en las dos.* –¿Y si echo (C en G y G en C)? –*Subirá hasta donde estaba antes, de los dos lados.* (Exacto.)"

Pero con dos botellas nuevas B y E después de haber dicho que "*necesita el mismo tiempo porque se han detenido juntas*" niega que haya la misma cantidad: "*Hay más aquí* (E) *porque la botella es más ancha*", pero después vuelve a la igualdad. Para una tercera pareja dice primero: "*El mismo tiempo, porque se ha echado la misma cantidad de agua en los dos lados al mismo tiempo.*"

Let (7;8): Las botellas C y G (1/3) darán en L y L' "*lo mismo para las dos.* –¿Por qué? –*Porque una es más gruesa y la otra más larga.* –Pero, para llenarlas hasta allí, ¿cuánto tiempo se ha necesitado? –*Un minuto, y también un minuto.* –¿Por qué? –*Porque se han detenido al mismo tiempo.*"

Neur (7;10). C y G: "¿Qué ha pasado? –*Ésta* (C) *ha ido más rápido.* –¿Por qué? –*Porque es la menos gruesa.* –¿Cuánto tiempo? –*Un minuto.* –¿Y para llenar ésa (1/3 G)? –*El mismo rato.* –¿Por qué? –*Porque hay la misma cantidad.* –Si fuera refresco, ¿cuál preferirías beber? –*Es lo mismo.* –¿Y si echamos (C en G y G en C)? –*Será como antes.* –Mira (se llena C, mientras se observa un reloj). ¿Y para eso (1/3 G)? –*La manecilla llegará hasta el mismo lugar.*"

Se comprueba una vez más que los progresos de la sincronización son correlativos a los de la cuantificación, puesto que unos y otros terminan al mismo tiempo. Pero vuelven a encontrarse los dos tipos de reacción que habíamos observado ya durante el subestadio II B, aunque aquí simplemente se trata del modo de justificación y ya no del modo de descubrir las nociones. Para unos, como Bac y Let, la igualdad de los tiempos sincrónicos reposa sobre las simultaneidades y conduce a igualar las cantidades vertidas, en tanto que para otros como Neur es esta última igualdad la que, aun cuando también reposa sobre las simultaneidades, permite igualar las duraciones sincrónicas.

Pero, entre los niños del primer tipo, que, por tanto, justifican la igualdad de las duraciones sincrónicas por la sola simultaneidad, sin recurrir a la cuantificación del trabajo realizado entre los hechos simultáneos extremos, siempre es posible preguntar, aun cuando inicialmente respondan con acierto, si su reacción es bien operativa o aún sigue siendo intuitiva. Por el mismo hecho se comprueba que

Bac sigue siendo intermedio entre los mecanismos aún intuitivos del sub-estadio II B y los mecanismos operativos del estadio III, puesto que no generaliza inicialmente sus resultados obtenidos con todas las parejas de botellas y aún se equivoca un instante en B y E: sigue apoyando entonces la sincronización sobre la simultaneidad sin deducir la igualdad de las cantidades escurridas, lo que muestra bien que esta última cuantificación es necesaria para la comprensión real de la igualdad de las duraciones sincrónicas.

¿Cómo proceder entonces para asegurarse del carácter operativo de las reacciones de un sujeto? Es aquí donde interviene la pregunta V, cuyo análisis aún nos queda por hacer: ahora bien, veremos que Let acierta precisamente donde Bac no logra resolverla.

§5. LA PREGUNTA V: TRANSITIVIDAD DEL SINCRONISMO Y DE LA IGUALDAD DE LAS CANTIDADES ESCURRIDAS. Las relaciones propias del tiempo, cuando el niño llega a concebirlo operativamente, constituyen agrupamientos en tanto que las relaciones intuitivas no pueden ser "agrupadas" entre ellas. Así pues, será fácil determinar si las igualdades de las duraciones sincrónicas o de las cantidades escurridas son de orden operativo o intuitivo, presentando a nuestros mismos sujetos un problema de composición elemental (transitividad) de esas igualdades. Ese problema podría ser resuelto por la simple lógica formal, independientemente del contenido de las nociones de tiempo y de cantidad, precisamente si la lógica formal hubiera sido adquirida antes de la elaboración de las nociones que le sirven de contenido. Ahora bien, en ese caso, como en todos aquellos que hemos estudiado hasta aquí,[3] la lógica formal no se constituye para un dominio dado, más que en el momento en que las nociones que lo definen están lo bastante estructuradas para poder ser "agrupadas": por tanto, al principio no hay lógica formal (hasta los 11-12 años, aproximadamente) sino tan sólo, "agrupamientos" progresivos que, inicialmente formados por "operaciones concretas", la preparan poco a poco.

He aquí el problema: si C_1 necesita el mismo tiempo para llenarse que C_2 (dos recipientes de forma distinta pero de la misma capacidad), y C_2 que C_3 *(idem)*, entonces, ¿necesitará C_1 el mismo tiempo que C_3? El sujeto verifica por experiencia que los recipientes se llenan juntos, $C_1 = C_2$ y $C_2 = C_3$, y se le pide sencillamente que deduzca de ello $C_1 = C_3$ (transitividad). Las preguntas pueden ser las mismas por lo que concierne a las cantidades de agua C_1, C_2 y C_3.

[3] Véase aquí en particular Piaget e Inhelder, *Le développement des quantités chez l'enfant.*

Así pues, se verifica que aun si no poseía relaciones de tiempo y de cantidades bien estructuradas, el niño podría llegar a la solución exacta por simple inferencia: ahora bien, los hechos muestran precisamente que en los estadios intuitivos, esas relaciones no son transitivas, es decir, que aún no han sido construidas de un modo operatorio y que sólo en el momento en que se han logrado las construcciones solidarias de la igualdad de las duraciones sincrónicas y de las cantidades escurridas, las igualdades dadas $C_1 = C_2$ y $C_2 = C_3$ se vuelven transitivas. En efecto, no sólo no hemos encontrado ningún sujeto que llegue a resolver el problema V ($C_1 = C_2$) antes de haber resuelto por completo las cuestiones I a IV, es decir antes de haber llegado al tercer estadio, §4, sino que algunos sujetos que parecen pertenecer a ese estadio III porque resuelven las preguntas de sincronización y de cuantificación sobre parejas elementales (cf. el sujeto Bac) no descubren, de principio, la transitividad de esas relaciones, y por tanto siguen siendo intermediarios entre el sub-estadio II B que aún es de orden intuitivo y el estadio operativo III.

He aquí, para empezar, unos sujetos incapaces de transitividad. Naturalmente, es inútil plantear la pregunta V a niños del estadio I que ni siquiera llegan a reconocer la simultaneidades y, por tanto, no comprenden los datos, como los de la pregunta V. En cambio, he aquí un ejemplo del sujeto perteneciente al sub-estadio II A:

Sau (6½). Se llenan C_1 y C_2: "*Se han llenado juntas.* –¿Requieren el mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y aquéllas (experimento sobre C_2 y C_3)? –*Sí, también el mismo tiempo.* –Y si ahora ponemos (C_1 y C_3) ¿qué resultará? –*Aquélla* (C_3) *menos tiempo y ésta* (C_1) *más tiempo.* –¿Por qué? –*Es más grande.* –Pero ¿ésa (C_1) y ésa (C_2) estaban juntas? –*Sí.* –¿Y ésa (C_2 y C_3)? –*Sí, también.* –¿Entonces, eso (C_1 y C_3)? –*No, aquélla* (C_1) *necesitará más tiempo.*"

Puede verse que la cuestión de sincronización ya no presenta ninguna dificultad, ni siquiera en el estadio II A, cuando las dos botellas llegan a llenarse simultáneamente hasta el borde (he aquí una confirmación de lo que decíamos en los § 1 y 2 del papel del punto de llegada en el cálculo de las cantidades y de las duraciones). Sin embargo, esas relaciones intuitivas de sincronización no presentan, pues, ninguna transitividad.

Veamos ahora, unos sujetos del sub-estadio II B:

Pas (6;4). Se presentan C_1 y C_2: "¿Qué va a ocurrir? –*Se necesitará más tiempo para* (C_2) *porque es más grande.* –(Experimento.) –*No, es el mismo tiempo.* –¿Y aquél (C_2 y C_3)? –*Aquélla irá más rápido* (C_3), *necesitará menos tiempo.* –(Experimento.) –*No, se han llenado al mismo tiempo.* –Por tanto, ¿(C_1

y C_2)? —*Juntas.* –¿Y éstas (C_2 y C_3)? –*Juntas.* –Entonces (¿C_1 y C_3)? –*No al mismo tiempo.* –¿Por qué? –*Aquélla* (C_1) *es más grande.*"

Lil (7;4). Se llenan C_1 y C_2: "*El mismo tiempo.* –¿Hay la misma cantidad de agua en las dos? –*Sí.* –¿Y si las echamos aquí (L y L')? –*Será lo mismo.* –¿Por qué? –*Ésta* (C_1) *es más ancha y no tan larga, y ésta es menos larga.* –(Se llenan C_2 y C_3.) –*La misma cantidad de agua.* –¿Y de tiempo? –*Tres segundos y tres segundos.* –¿Por qué? –*Ésto es más larga y no tan ancha y ésta es más ancha y más pequeña.* –¿Entonces, éstos (C_1 y C_2) juntos? –*Sí.* –¿Cuánto tiempo? –*Tres segundos.* –¿Y éstos (C_2 y C_3)? –*También.* –¿Y si probamos ahora con aquéllos (C_1 y C_3)? –*Éste* (C_1) *estará antes, porque es más pequeño.* –¿La misma cantidad de agua? –*No, no lo creo.*"

En cuanto al tercer estadio, veamos para empezar un ejemplo del caso intermedio aún no completamente operativo (véanse sus reacciones en el §4):

Bac (7;6): "¿Crees tú que las dos botellas (C_1 y C_2) se llenarán al mismo tiempo? –*No, cuando la más pequeña esté llena la otra irá por la mitad.* –(Experimento.) –Entonces, ¿cuánto tiempo se ha necesitado para aquélla (C_1)? –*Un minuto.* –¿Y para ésta (C_2)? –*También un minuto.* –¿Y aquéllas (C_2 y C_3)? –*Se llenarán al mismo tiempo.* –(Experimento.) –¿Cuánto tiempo? –*Un minuto para las dos.* –¿Y de aquélla (C_1) y de aquélla (C_3)? –*La más pequeña estará llena cuando la otra vaya a la mitad.* (Experimento.) –*¡Ah! el mismo tiempo.* –¿Se podía saberlo desde antes? –*No.*"

"Observa ahora, ¿cómo se llenan esas dos (D_1 y D_2)? –*El mismo tiempo.* –¿Y éstas (D_2 y D_3)? –*También.* –¿Y si probamos con ésas (D_1 y D_3)? –*Será lo mismo.*"

He aquí, en cambio, un ejemplo de respuesta acertada:

Lef (7;8): "¿(C_1 y C_2)? –*El mismo tiempo.* –¿La misma cantidad de agua o no? –*Sí.* –¿Por qué? –*Una es delgada y alta y la otra es gruesa y pequeña.* –¿Y éstas (C_2 y C_3)? –*El mismo tiempo.* –¿Y si probamos con ésas (C_1 y C_3)? –*El mismo tiempo.* –¿Estás seguro o estás adivinando? –*Estoy seguro.* –¿Se puede saber de antemano? –*Sí.* –¿Y las cantidades de agua? –*La misma cantidad.*"

Puede verse así que hay una correlación clara entre el descubrimiento de la transitividad de las relaciones de igualdad y su construcción misma. Pero es inútil discutir desde ahora ese problema de la transitividad, pues volveremos a encontrarlo en el curso del capítulo siguiente, a propósito del "encaje" de las duraciones.

VI. EL ENCAJE DE LAS DURACIONES Y LA TRANSITIVIDAD DE LAS RELACIONES DE DESIGUALDAD DE TIEMPOS

AL FINAL del capítulo anterior hemos visto que, inmediatamente después de descubrir la igualdad de las duraciones sincrónicas fundándose sobre una cuantificación de los trabajos efectuados, el niño se vuelve capaz de concebir la transitividad de esas relaciones de igualdad de las duraciones o de cantidades escurridas. Si la transitividad se adquiere en la forma A = B, B = C, por tanto A = C, se plantea entonces la pregunta de saber si el niño sabrá aplicarla también a las desigualdades en la forma A < B, B < C por tanto A < C, y más sencillamente aún, si sabrá constituir una seriación cualitativa tal como A < B < C ... etcétera.

Pero una seriación de las duraciones A < B < C ... etcétera, si no se limita a considerar únicamente duraciones sucesivas y si esas duraciones en juego siempre son parcialmente sincrónicas, tales que A forme parte, por completo, de B, etcétera, constituye en realidad un sistema más o menos completo de encajes análogos a los que hemos encontrado en el capítulo II. Entonces, es el encaje en general de las duraciones el que vamos a estudiar en este capítulo.

La técnica adoptada es extremadamente sencilla y directamente inspirada en la del capítulo anterior. Presentamos a los sujetos el mismo recipiente con un tubo de dos ramas (en Y) y diez botellas de capacidad creciente A, B, C, ..., J, K pero, naturalmente, en desorden. Tales botellas son de formas variadas, de tal modo que es imposible juzgar su contenido y el tiempo necesario para llenarlas si no se llenan efectivamente. Asimismo, eligiendo dos botellas al azar empezamos por preguntar: 1º ¿Cuál de las dos se llenará antes? 2º ¿Por qué? 3º ¿Se requerirá más o menos tiempo que la otra? Una vez fijado esto (y para cada pareja es importante volver sobre las relaciones de tiempo y velocidad así como de tiempo y cantidad), planteamos entonces al niño los dos problemas distintos que siguen. I. Enumerar tres o cuatro botellas según el orden creciente de las duraciones necesarias para llenarlas, por ejemplo A < B < C o B < E < K; etc. Observemos que esta operación no es más que una seriación ordinaria si se trata de ordenar la operación de llenar preguntando "cuál se llenará la primera, la segunda, etc.", sino que constituye un encaje, si se trata de las duraciones,

pues la duración necesaria a A está contenida como una parte en un todo en la duración necesaria a B; ésta está contenida en las duraciones necesarias a C; etc., de tal modo que la serie A < B < C < . . .tiene el sentido de una serie de inclusiones o de desigualdades entre partes y totalidades de tamaño creciente.[1] II. Finalmente, se plantean cuestiones relativas a la transitividad de esos encajes: si A < B y si B < C (con experimento en apoyo) ¿entonces A < C o A > C? Si $C_1 = C_2$ y si $C_2 < D$, ¿entonces $C_1 < D$ o $C_1 > D$? Etcétera.

Los resultados obtenidos pueden clasificarse en los tres estadios que hasta aquí hemos distinguido. En el curso del primer estadio, cuando el sujeto enumera tres botellas, no es capaz de compararlas espontáneamente dos a dos, y no llega a *fortiori* a ninguna deducción lógica de las duraciones. En el curso del segundo, compara bien los términos de dos en dos, pero sin coordinar las parejas entre ellas: por ejemplo, se contentará con A < B y A < C por no comprender aún la transitividad de las relaciones de desigualdad o de igualdad. Después de haber dominado progresivamente esas dificultades en el sub-estadio II B, en el estadio III logra al mismo tiempo las seriaciones o encajes, y los razonamientos por transitividad que de allí se deducen.

Sección I. El encaje de las duraciones

Para mayor claridad, nos limitaremos aquí a las cuestiones de seriación y volveremos a ver la transitividad en una sección II.

§1. El primer estadio: no hay comparación de dos en dos. Recordemos que en el curso del primer estadio el niño no descubre ni la simultaneidad ni el sincronismo, ni siquiera la relación inversa del tiempo y la velocidad. Naturalmente, en esas condiciones, el problema de encaje de las duraciones no tiene sentido. Por tanto, no se pide más que el orden de llenado, pero el sujeto sólo llega a las siguientes seriaciones elementales, de las que encontramos ejemplos hasta los seis años, y que a menudo duran más allá de las reacciones que acabamos de estudiar:

Clav (6;10): "Observa esas dos botellas (B y J). ¿Se llenará una de ellas antes? –*Sí* (B), *porque es mucho más pequeña, irá más pronto.* –¿Hará falta más o menos tiempo para llenarla? –*Más tiempo.* –Y de aquellas dos (B y D)

[1] En el curso del estadio I nos limitamos a seriar las botellas según el orden de llenado, pidiendo que se encontrara aquella que "se llena primero, etc." y no "la que necesita menos tiempo", por falta de comprensión de los datos.

¿cuál necesitará menos tiempo? –*Aquélla* (D)." Se le pide entonces que enumere E, F y G, diciendo "ponme aquí la que se llenará la primera, luego la que se llena en segundo lugar, luego la que se llenará por último". Clav coloca, entonces, por orden de altura G < E < F. "¿Estás completamente seguro? –*Sí.* –Prueba entonces en lugar de observar." Él prueba sólo con G y E y deja a un lado G < E < F sin que se pueda observar más.

Alf (6;11), para seriar D, E y F, en orden de llenado, prueba con D y con E, después con F tan sólo y pone F < D < E. "¿Es exacto? –*No.* (Cambia a D < F < E.) *Aquélla* (E) *está más llena y aquélla* (F) *menos.* –¿Cómo lo sabes? –*Es más ancha, la otra es más pequeña* (y no intenta ya)."

"¿Y eso (G, H y J)? –(El niño pone G < J < H, después ensaya J contra H y dice.) *Ésa* (H) *es menos y ésa* (J) *es más.* (Luego ensaya con G tan sólo y dice.) *Es más* (pone entonces H < J < G. –¿Cómo sabes que es así? –*Porque la otra* (G) *es grande.* ¿Cuál necesita más tiempo? –Muestra (J) en medio de la serie (!), cambia entonces J < G < H). –¿Estás seguro? –*Sí.* –¿Cuándo lo probaste? –*Hace un momento.*"

Chri (7;3) piensa que entre G y J, será J la primera en llenarse, porque es más pequeña. El experimento lo saca de su error, pero concluye que G necesita "*más tiempo porque aquí* (J) *va más lentamente y aquí* (G) *más rápidamente.* –Con (G), ¿hasta cuánto se puede contar? –*Hasta seis.* –¿Y con (J)? –*Hasta cuatro o cinco*". Se le pregunta entonces sencillamente el orden de llenado para D, E y F. Según la percepción de las alturas, coloca E < D < F. "Se puede ensayar." (Prueba F con E y coloca E < F < D sin probar con D, luego ensaya aparte, sin relación con las otras dos.)

Cons (7;1) asimismo pone B < D < C según la altura de las botellas, luego prueba B contra D y vuelve a ponerlos sin probar C. Para D, E y F pone F < D < E. "¿Se puede estar seguro? –*No.* –¿Qué vas a hacer? –*Medir* (compara E y F, y coloca E < D < F sin medir D). –¿No puede haber falla? –*No, porque aquélla* (F) *es exacta, y ésa* (E) *también.* –¿Y ésa (D)? –*Ésa necesita menos tiempo.*"

Tales son, de manera general, las reacciones de ese primer estadio. Serían difíciles de comprender sin todo lo que hasta aquí hemos visto de ese nivel primitivo, pues bajo las expresiones aparentemente sencillas que se emplean para motivar la seriación, la "primera botella en llenarse" o "la última en llenarse", se encuentran implícitas todas las dificultades inherentes a las nociones de duración, de sincronismo, de simultaneidad y de sucesión, así como a las relaciones entre el tiempo, la velocidad y la cantidad escurrida (trabajos realizados). En cambio, resultan bien claras cuando se refiere uno a las reacciones habituales de ese primer estadio en general.

Para empezar, comprendemos por qué no se puede preguntar con utilidad, en el curso de ese estadio I, más que el orden de sucesión de la operación de llenado. Si se pide al sujeto la seriación

de las botellas por el tiempo que necesitan para llenarse, como la duración todavía es concebida como proporcional a la velocidad, el niño pone al principio "la que se llena menos rápidamente y al final la que se llena antes" lo cual nos vuelve al orden de la propia operación de llenado. Si se plantea entonces la pregunta en ese idioma de las velocidades, sigue siendo equívoca, puesto que "más rápido" puede significar a una mayor velocidad o sencillamente "antes", significados que el niño no distingue. Si, por otra parte, se hace seriar por las cantidades, el niño se atendrá a la simple altura de las botellas. En suma, para entenderse, sólo nos queda fundamentar la seriación sobre el orden de sucesión de llenado (de los momentos en que cada botella está llena hasta el borde). Conforme a nuestra lógica, ello significaría al mismo tiempo una seriación según el encaje de las seriaciones necesarias para el llenado, pero para el niño de ese estadio no hay nada de eso, por las razones que acabamos de ver. Si los niños del estadio I no logran seriar el orden de llenado, por tanto, está claro que, *a fortiori,* no lograrían ordenar ni "encajar" las duraciones mismas.

En efecto, ¿por qué no logra el niño en ese estadio seriar tres botellas por el orden de sucesión de sus llenados? Los sujetos examinados presentan una reacción de una notable uniformidad: sólo comparan entre ellos dos de los términos por seriar y juzgan del tercero absolutamente. Podemos reconocer en ellos un carácter que ya hemos señalado al principio de todas las seriaciones, cualesquiera que sean, ya se trate de longitudes, de pesos, etc.,[2] así como de tiempo. Ahora bien, ese comportamiento siempre indica que la calidad sobre la cual se basa la seriación aún no es concebida como relativa, y aún es evaluada como si fuese un predicado absoluto. En este caso particular, la razón es muy sencilla: el niño, en realidad, seria las tres botellas según su mera altura y lo hace a simple vista, antes de todo ensayo de llenado, porque cree que las sucesiones y los tiempos serán sencillamente proporcionales a esas alturas. Cuando se le pide que trate de llenarlas, lo hace como con renuencia y no comprende el resultado obtenido cuando va contra su predicción, porque (ya hemos visto bastante el por qué en el curso del capítulo anterior) no se coloca en la hipótesis de una sincronización de los escurrimientos, sino que confunde el orden temporal y el orden espacial del recorrido (de las alturas). En resumen, volvemos a encontrar aquí una dificultad análoga a las de las seriaciones del capítulo I, §2. El niño del primer estadio no

[2] Véanse *La genèse du nombre chez l'enfant,* caps. V y Vi, y *Le développement des quantités chez l'enfant,* cap. IX.

llegaba a seriar los dibujos que representaban los niveles de escurrimiento, por no saber rehacer mentalmente el conjunto del movimiento, cuyas etapas de recorrido constituían esos niveles. Por el contrario en el caso actual, el niño cree que las etapas del recorrido están dadas en el orden de altura de las botellas, pero tampoco llega a seriar los tiempos de llenado porque se atiene a esas características estáticas y no concibe un orden temporal distinto del orden espacial. Así, como en el capítulo I, vemos que no es por falta de capacidad de seriación en general por lo que el niño fracasa, puesto que sabe seriar espacialmente las botellas por orden de altura (así como podría seriar los niveles del capítulo I por su altura), sino que es por falta de una seriación específicamente temporal, es decir, de hecho, por falta de un tiempo único común a los acontecimientos sucesivos que lo llenan.

§2. EL SEGUNDO ESTADIO. SUB-ESTADIO II A: COMPARACIÓN DE DOS EN DOS, PERO INCOORDINACIÓN DE LAS PAREJAS ENTRE ELLAS. Habiendo progresado sobre los niños del estadio I, los del segundo no miden aisladamente el escurrimiento de una botella, pero las relaciones entre las parejas siguen incoordinadas, tanto en la seriación misma como en la deducción lógica. Además, la cuestión de la seriación puede tener importancia sobre "el encaje" de las duraciones como tales:

LOU (7 años) piensa que B se llenará antes que D y que se puede contar hasta cinco para evaluar la duración de B y hasta 6 para la de D: "Trata de ordenarme estás tres (E, F y G): pondrás aquí la que necesite menos tiempo, aquí la que necesite un poco más y allí la que necesite más tiempo para llenarse. –(Coloca E < G < F, a simple vista.) –¿Estás seguro? –*No, hay que poner las dos botellas al mismo tiempo bajo los grifos* (prueba con E y G, coloca E < F < G y corrige E < G < F). –¿Por qué cambias? –*Aquélla* (E) *necesita menos tiempo que* (F) prueba con E y F y vuelve a poner E < G < F)."

BER (7;10): "De (D y G) ¿cuál se llenará primero? –*Las dos al mismo tiempo.* –¿Estás seguro? –*Hay que probar* (lo hace). *Aquélla* (D). –¿Más o menos tiempo? –*Menos.* –Colócalas (D, E y F por tiempos). –(Así, el sujeto coloca D < F < E.) –¿Seguro? –*Hay que probar con el agua* (prueba con D y F y vuelve a colocarlas). –*Sí, está bien.* –¿Ésa (E)? –*Ésta más tiempo, es más gruesa* (prueba con D y E y vuelve a colocarlas como antes)."

AN (7;3) piensa que G se llenará antes que J porque es más delgada. "*Pero es mejor probar.*" Verifica que sea así y concluye que necesita "*menos tiempo.*" "Entonces, colócame las tres (E, F, G), colocando allí la que necesita menos tiempo, ahí un poco más y luego allí la que necesita más tiempo para llenarse. –(An quiere colocarlas al mismo tiempo, pero recuerda que sólo hay dos grifos.) ¿*Cuáles hay que tomar?* –Las que tú quieras. –(Coloca E

y F y pone E < G < F.) *¿Y después?* (Toma entonces E y G y deja E < G < F.) –¿Está bien así? –*No lo sé.* –¿Podría ser así (E < F < G)? –*No lo sé.*"

Se dan G, H y K. Coloca a simple vista H < K < G, luego prueba G y K y coloca H < G < K. "¿Está bien? –*No lo sé* (prueba con H y G y coloca G < H < K). –¿Y así? – . . ."

Tea (7;4) coloca a simple vista D < E < F, luego prueba con D y E y coloca D < F < E, poniendo en las extremidades aquellas con las que acaba de probar: "¿Por qué (F) allí? –*Entre las dos.* –¿Estás seguro? –*No por completo* (prueba con E y F y coloca D < E < F, lo cual es lo correcto). –Trata de encontrar el lugar de (C). –(Prueba con D y E, luego con C y F y coloca D < E < C < F.)"

Para seriar A, B, C, D. Prueba con D y A y dice: "(A) *es la primera*", luego prueba con C y B y coloca A < D < B < C. "¿Está bien así? –*No por completo* (coloca A < B < C < D luego B < A < C < D)."

Es evidente el progreso de esos sujetos sobre los del estadio I: estos últimos no comparan más que dos botellas sobre tres y juzgan de la tercera a simple vista o llenándola parcialmente, en tanto que los del actual estadio sólo proceden por parejas, al menos cuando intentan verificar sus suposiciones. Por tanto, hay una relatividad naciente de las nociones de duración, lo que va de la mano con las otras intuiciones articuladas que hemos visto hasta este nivel.

Pero, una vez adquirido eso, sigue en pie el hecho de que las parejas sucesivas de botellas comparadas entre sí siguen siendo incoordinadas, las unas por relación a las otras. Así, Lou para seriar E, F y G, compara E con G, luego con F y coloca E < G < F sin ocuparse de la relación entre F y G, etc. Por tanto, los menos evolucionados de estos sujetos no llegan a seriar las tres botellas, pese a todos sus ensayos de comparación por parejas. Algunos llegan a ello mediante una serie de coincidencias felices, como An y Tea, pero bajo el efecto de nuestras sugestiones, y ninguno llega a la seriación de cuatro elementos, ni siquiera ayudado por nuestras preguntas.

¿Cómo explicar esos hechos tan interesantes? Para empezar, es claro que la incapacidad de coordinar las parejas de desigualdades de tiempos muestra que éstas aún no son concebidas como transitivas en este estadio, como no lo estaban las relaciones de igualdad por sincronización estudiadas en el capítulo anterior. Ello es lo que estableceremos directamente al terminar este capítulo. Pero ¿por qué esta doble dificultad en la seriación o en el "encaje" de las duraciones y en el trato de la transitividad de las relaciones?

La razón es sencilla: como ya lo hemos visto al terminar el §1, seriar "hacia adelante" y "hacia atrás" los tres acontecimien-

tos A → B → C, y, podemos añadir ahora, encajar las tres duraciones, unas con otras que les son correlativas, $\alpha < B < \gamma$, es ser capaz de concebir un tiempo único como sistema de los codesplazamientos, en el cual las duraciones propias a diversos movimientos que se sincronizan en todo (cap. V) o en parte (experiencias actuales) se coordinan entre ellas. Ahora bien, si las tres botellas presentadas a los niños tuviesen la misma forma y sólo difirieran en la altura, muchos llegarían a resolver los problemas, puesto que sólo se trataría de seriar los niveles en un solo orden de recorrido (cap. I, estadio II). Pero en el caso de nuestras tres botellas de formas distintas, las trayectorias ya no son comparables por medio de una sola línea espacial, puesto que los desplazamientos se efectúan a la vez en altura, en anchura y en profundidad: se trata, por tanto, de ordenar no sólo desplazamientos de niveles sino de un sistema completo donde existen aumentos progresivos de volumen o de cantidades. Por ello, el tiempo, siendo entonces solidario de esta cuantificación, cuyo orden de transformaciones constituye (con desplazamientos), en este caso no puede ser estructurado por procedimientos intuitivos. Ya lo hemos establecido a propósito de la sincronización, y es claro que el encaje de duraciones es solidario de esta última, puesto que dos duraciones desiguales α y β, la primera de las cuales está encajada en la segunda, no son otra cosa que dos duraciones sincrónicas α_1 y α_2, más una diferencia α' tal que $\beta = \alpha_2 + \alpha'$. Por tanto, son estos exactamente los mismos fenómenos que volvemos a encontrar a propósito del encaje de las duraciones: el niño no llega a ordenar las dos parejas perceptivas $x < y$ e $y < z$, y es porque en lugar de proceder por una composición de relaciones al mismo tiempo abstraídas de las apariencias perceptivas y por ello hechas transitivas, mezcla en un sincretismo incoherente las relaciones intuitivas de nivel, de grosor, de velocidad, etc., de tal manera que, al ser medido un par de elementos, su lugar en la serie no quede determinado, por tanto, en relación con otra pareja medida según el mismo principio; en cambio, la medida de la primera pareja, o bien ha sido incorporada de antemano al conjunto preconcebido de las relaciones perceptivas (por ejemplo, de las alturas de las botellas), o bien es incomptabile con la de la segunda. Dicho más sencillamente, sólo hay siempre tiempos particulares o heterogéneos, y aún no un tiempo homogéneo cuyos diversos movimientos encajen los unos en los otros.

§3. EL SUB-ESTADIO II B: DESCUBRIMIENTO EMPÍRICO DEL RESULTADO CORRECTO PARA TRES TÉRMINOS PERO FRACASO PARA CUATRO. Los sujetos

de este sub-estadio se distinguen de los últimos citados en el §2 (An y Tea) por el hecho de que ya no necesitan de nuestras preguntas sugestivas para verificar por sí mismos las relaciones supuestas: así, mediante ensayos y errores sucesivos, llegan a descubrir el orden A < B < C, pero sin sistema de conjunto *a priori*. He aquí algunos ejemplos:

MAR (7;3) (ya citado en el §3 del cap. V): para seriar D, E y F, dice espontáneamente: "*Bueno, tomo* (F y E), *luego se vacía* (F) *y se vuelve a comenzar con* (F y D)." Prueba con F y E, luego con F y D como lo ha anunciado y coloca casualmente D < E < F, después E < D < F sin medir D contra E.

Para A < D < E, mide A < D después A < E y pone A < D < E, pero una vez alineadas las cambia por A < E < D, porque el nivel es un poco más bajo en E que en D. "¿Cuál se ha llenado más pronto? –(A). –¿Y cuál más lentamente? –(D), *no* (E). *Oh, me gustaría probar con aquéllas* (D y E)." Lo hace y coloca A < D < E correctamente. Entonces se le pide que intercale C: a simple vista coloca A < D < E < C, luego prueba con A y C y vuelve a colocarlas como antes; prueba C y E y cambia a A < D < C < E; luego dice: "*Creo que hay que probar aún con* (C) *y* (D)", por lo cual A < C < D < E.

JAC (7;11), para seriar D, E y F, pone a simple vista E < F < D luego prueba con F y E, luego prueba con F y D, luego coloca E < D < F: "¿Cuál requiere más tiempo? –(F). –¿Y menos? –(E) (vacilando). –¿Estás seguro? –*No, se podría cambiar* D y E (prueba con D y E y coloca D < E < F)."

PIE (8;5) coloca E < D < F, prueba con E y D, los reemplaza; luego con F y E, y los vuelve a colocar como antes. Luego prueba con E y D y finalmente coloca D < E < F.

LIS (8;6) coloca E < F < D a simple vista, pero añade: "*Creo que* (F y E) *se llenan al mismo tiempo*", prueba con D y F y coloca D < F < E; luego con E y D y coloca D < E < F. Pero a la pregunta "¿Estás seguro ahora?" Lis responde con razón: "*Todavía quiero probar* (E y F)." Después de probar concluye: "*Ahora estoy completamente seguro.*"

Puede verse que esos sujetos, en contraste con los del sub-estadio anterior, llegan por sí mismos a coordinar las parejas de elementos resultantes de las comparaciones. Sólo llegan poco a poco, empíricamente, y si forman el trayecto desde el principio, como Mar, es sin comprender que el término medio que vincula las parejas debe ser precisamente de carácter intermedio o entre los elementos extremos. Pero llegan a ellos sin ayuda de nuestras preguntas, y ese progreso en la seriación de los acontecimientos y el encaje de las duraciones va de la mano con la construcción misma de las duraciones, puesto que esos mismos sujetos son los que llegan, precisamente por el mismo método empírico, a una

estructuración del tiempo suficiente para igualar las duraciones sincrónicas (por ejemplo, se ha visto el caso de Mar en el cap. V).

En cambio, precisamente porque el éxito de la seriación de los tres términos sigue siendo empírico y procede por tanteos y no por el método de términos medios del valor intermedio, el niño no llega a generalizar su descubrimiento en cuatro o *n* términos: si a veces llega a intercalar un cuarto término en la serie ya construida (cf. Mar), está perdido en cuanto se le pide que ordene cuatro términos dados en desorden:

PIE (8;5), para E, F, H y J, prueba primero con H y J, luego dice: "Yo hago esos dos (E y F)" y coloca F < E < H < J. Después compara E y H y coloca F < H < J < E, prueba con F y J y coloca definitivamente E < H < F < J. Para intercalar G prueba con G y J, por lo cual E < G < H < F < J, luego compara G y H y coloca E < G < H < F < J.

LIS (8;6) compara H y J y coloca H < J, luego compara E y F y coloca E < F, prueba aún con E y J y concluye con F < E < J < H: "¿Cuál requiere más tiempo? –(H). –¿Seguro? –*Ya no me acuerdo muy bien.*" Compara entonces E y J, luego E y F y coloca E < F < J < H, prueba aún con H y J por lo cual F < E < H < J. Para A, B, C, D prueba A y C, luego B y D y finalmente A y D por lo cual B < A < D < C. "¿Seguro? –*Sí.* –Todavía hay aquí una falta. –*Voy a probar* (B y C, luego B < D)." Por lo cual B < A < D < C. Prueba aún con A < D y dice: "*Así está perfectamente.*"

Estos ensayos confirman el carácter intuitivo y empírico de los métodos propios del estadio II B: o bien el sujeto allí se queda, durante cuatro términos al nivel de las parejas incoordinadas que ha superado para los tres elementos, o termina por recomenzar sin cesar en las mismas medidas como si no pudiera deducir nada de allí. En los dos casos, la seriación de cuatro elementos, es por tanto mucho más difícil que la de tres, para sujetos que procedan por relaciones intuitivas, en tanto que el método operativo de la investigación del término medio permitirá una generalización rápida de tres a cuatro elementos, como vamos a verlo.

§4. EL ESTADIO III: SERIACIÓN Y ENCAJE OPERATIVOS. Llamaremos operativos a las seriaciones y encajes que se fundan en la transitividad de las relaciones de desigualdad o de las intuiciones que desembocan, por tanto, en la determinación de un término medio B, entre A y C, tal como B > A y B < C. Algunos ejemplos:

JAC (8;3), dice para seriar D, E y F: "*No puedo saber de antemano*", ensaya con D y luego con E y después dice: "*Aún tengo que buscar eso* (F y E)." Coloca entonces D < E < F: "¿Se puede estar seguro ahora? ¿No has

probado con (D) y con (F)? *–Pero* (D) *va antes que* (E) *porque* (D) *se ha llenado con* (E) *y* (E) *con* (F): *no puedo expresarlo bien.*"

Para A, C, D y E, coloca a simple vista C A E D, luego prueba C con A, y luego C con D y E con D, por lo cual A < C < D < E.

Rit (8;9), para D, E, F, prueba D y F y coloca D < F, luego D y E y coloca aparte E, luego ensaya E con F y concluye D < E < F.

Para E, F, H, J, prueba H con J, luego coloca J en una extremidad y H en la otra, luego E con J y coloca E después de H, después F y J y coloca F antes de E, luego E con F y concluye con H < E < F < J. "¿Estás seguro? *–No* (prueba E y H y coloca E < H < F < J, luego compara F y H y concluye con E < F < H < J). –Añade ahora aquélla (G). –(Prueba G con J y luego con H.) *Se llena más rápido que esas dos. Quiero probar con aquélla* (F). *Ya está. Aquélla* (E), *ya la habíamos visto antes* (concluye con E < F < G < H < J)."

Ren (9 años), para D, E, F, prueba con D y con F, luego coloca D < F < E, diciendo: "*Creo que* (E) *es la última, pero hay que probar.*" Lo hace una vez, luego coloca D < E < F, pero añade: "*Aún hay que probar con aquellas dos* (D y E)."

Para A, C, D, E, prueba D con E y dice: "*Yo no pongo* (D) *primero porque hay que probar con las otras.*" Así descubre que A está a la cabeza, luego hace lo mismo con C y concluye con la serie correcta.

Puede observarse inicialmente el progreso formal realizado desde el sub-estadio II B, por lo que concierne a la seriación de tres términos: o bien, en efecto, el niño da casualmente con el término medio (E entre D y F), como Jac, y entonces considera inútil comparar los extremos entre sí, lo que demuestra el sentimiento de la transitividad (de la cual dice bonitamente Jac: "No puedo expresarla bien"), o bien el sujeto comienza por azar con uno de los extremos, como Rit y Ren, pero entonces sabe que le falta una relación para concluir; sea como fuere, la transitividad ha sido adquirida.

Además, la transitividad, adquirida para tres términos, da lugar muy rápidamente, o aun directamente (y éste es un indicio de un mecanismo operatorio), a una generalización para cuatro o aun para cinco elementos. Ahora bien, son los mismos sujetos los que llegan a igualar sin duda las duraciones sincrónicas (cap. V), y es claro que esta convergencia no es gratuita, ya que se trata ahora de encajar las duraciones en un sistema único, y que la sincronización es un caso particular de esas operaciones de encaje: en ambos casos, el tiempo es concebido como un desenvolvimiento de conjunto que engloba todos los fenómenos, de tal modo qüe las duraciones quedan vinculadas entre ellas por relaciones de parte a todo o de equivalencia. Y precisamente porque ya tienen en la cabeza ese desenvolvimiento total, en presencia de algunos términos y

series, conciben desde el principio esta seriación como posible, y encuentran así, sin dificultad, los términos medios para establecer su existencia de hecho.

Pero ¿no se podrían interpretar las cosas de otro modo, y concebir el progreso de esas seriaciones por relación a las del subestadio II B como algo debido al desarrollo de las aptitudes de la seriación en general, es decir, de las aptitudes formales y operativas que se aplican a todas las nociones y marcan de modo constante el paso de la intuición perceptiva al razonamiento? Sería simplemente esta capacidad serial, aplicada al tiempo, la que entonces permitiría a los sujetos construir la idea de un desenvolvimiento de conjunto, y en consecuencia, resolver los problemas de sincronización o de encaje. Pero la experiencia muestra que sólo después de once años, en promedio, la "forma" del pensamiento se disocia de sus contenidos para aplicarse indiferentemente a todo: hasta allí, formas y contenidos son indisociables en una organización total de las relaciones intuitivas, hasta el momento en que, vueltos reversibles y en consecuencia operativos, su "agrupamiento" permite al mismo tiempo la composición deductiva y una definición adecuada de las nociones. Así pues, el problema planteado hace un momento está mal formulado.

Es esto lo que ahora vamos a poder controlar analizando en una forma explícita los razonamientos mismos, a los cuales sin cesar se refieren implícitamente, las seriaciones y encajes; es decir, la transitividad como tal, de las relaciones progresivamente construidas en el curso de esta evolución.

Sección II. La transitividad de las relaciones de desigualdad de las duraciones encajadas y de las relaciones de igualdad por sincronismo

Ya hemos visto, en el capítulo V, que existe una notable correlación entre la capacidad de igualar las duraciones sincrónicas y la de deducir que si las duraciones α y β son iguales y que β y γ también lo son, α y γ necesariamente lo son. Por tanto, es importante examinar ahora si, a la capacidad de encajar unas en otras las duraciones desiguales, también corresponde la de concebir la transitividad de esas relaciones de desigualdad, y qué relaciones sostiene esta transitividad con la de las igualdades.

§5. El estadio I: ninguna transitividad. Es claro que todos los caracteres observados hasta aquí a propósito del primer estadio, excluyen la transitividad. Pero también importa controlarla de

modo que se pueda verificar lo que acabamos de suponer acerca de la imposibilidad de una lógica formal antes de la estructuración de las propias nociones. He aquí algunos ejemplos:

WEN (6;8) piensa que de A y B, A "*se llena antes*" y requiere "*más tiempo*" para llenarse. "¿En cuál hay más agua? –(A). –¿Por qué? –*Porque se llena más pronto.* –¿Y aquéllas (B y C, comparadas bajo los grifos)? –(B) *tiene más agua.* –¿Cuál se llena antes? –(B). –¿Y de ésa y ésa (A y C sin hacer experimento)? –*Será aquélla* (C) *la que se llene más pronto.* –¿Y en cuál habrá más agua? –(A)."

CLAV (6;10) piensa, también, en presencia de los escurrimientos que (A) se llena antes que (B) y que también requiere "*más tiempo*". De (B) y de (C), es en cambio (B) la que "*va más rápido*" (después del experimento). Pero cuando se trata de prever la comparación de (A) y de (C), piensa que "(C) *se llenará antes.* –¿Por qué? –*Porque el agua corre más de prisa*". Según los otros conjuntos comparados, naturalmente, Clav a veces va con la previsión justa, así como con la otra, pero es por casualidad (puesto que hay un 50% de oportunidad en cualquier caso), o según los caracteres perceptivos de los extremos.

No se necesitan comentarios extensos para comprender las razones de la incapacidad deductiva propia de ese estadio, puesto que las reacciones que acabamos de observar son la traducción exacta de las que, en el § 1, han manifestado la ausencia de seriación o de encajes propias de esos mismos sujetos. Ninguna de las nociones de que se valen esos niños en el dominio del tiempo o de la velocidad tienen aún, en efecto, un sentido unívoco; por tanto, ninguna deducción es posible por falta de invariantes conceptuales. Entonces, ¿hay que atribuir la incoherencia de esas nociones a la incapacidad formal de deducción, o a la inversa? Es evidente que esos dos fenómenos no constituyen más que uno solo, no siendo la deducción formal más que la explicitación y el agrupamiento de las relaciones de que se forman esas nociones, y estas últimas no pueden organizarse de manera coherente sin un agrupamiento de conjunto.

§6. EL SEGUNDO ESTADIO: NO-TRANSITIVIDAD (SUB-ESTADIO A), DESPUÉS DESCUBRIMIENTO EMPÍRICO DE LA TRANSITIVIDAD (SUB-ESTADIO B). Pese a su estabilización de las nociones de simultaneidad en las relaciones inversas entre el tiempo y la velocidad, los sujetos del segundo estadio empiezan por testimoniar de la misma intransitividad que en el estadio I:

STUZ (6;10). A y B_1: "¿Cuál necesitará más tiempo para llenarse? –*Aquélla* (B_1) *porque es más gruesa* (experimento: exacto). –Y ahora observa (B_1 y

experimento). –*Al mismo tiempo.* –¿Y si probamos con esto (B_2 y C: experiencia)? –(B_2) *menos tiempo porque es más pequeña.* –Bueno (se serían A < B_1 = B_2 < C). ¿Y eso (B_1 y B_2)? –*Lo mismo.* –¿Y eso (B_1 y C)? –*No lo sé.* –¿Puede decirse después lo que se ha visto antes? –Hay que probar: *no se puede decirlo.* –¿Y eso (A y B_1) –*Ya lo hemos visto:ésa* (B_1) *necesita más tiempo.* –¿Y eso (B_1 y B_2)? –*Lo mismo.* –¿Y eso (A y B_2)? –*Hay que probar.* –¿Y eso (A y B_1)? –(B_1) *más tiempo.* –¿Y eso (B_1 y C)? (Experimento.) –(C) *más tiempo.* –¿Y (A y C)? –*No lo sé.* –(Experimento.) (C) *más tiempo.* –¿Se podía saber desde antes? –*No.*"

Bea (6;11). *Se verifica* A< B, C< D y B < C: "¿Recuerdas todo? –(Repite correctamente, al irle mostrando). –Entonces arréglalos: aquí la que necesita más tiempo de todas, etc. (seriación). – (Coloca B > A > D > C.) –Recuerda todo lo que se dice (muestra nuevamente las parejas). –Entonces, ¿se puede saber la que necesita más tiempo de todas? –*No se puede saber.* –¿Y de ésas (A y B)? –*Es* (B). –¿Y de ésas (B y C)? –*Es* (C). –¿Y de ésas (A y C)? –*No lo sé.* –Pero ¿se puede saber si (A < B y B < C)? –*Hay que probar.*"

Car (7 años). A y B_1 (experimento): "(A) *va más rápido.* –¿Cuál necesita más tiempo? –(B_1). –¿Y de ésas (B_1 y B_2; experimento). –*Están llenas al mismo tiempo.* –¿Y (A y B_2)? –*Es* (B_2) . . . o (A). –¿Se puede saber? –*No se puede saber.* –Pero ¿recuerdas (A y B_1)? –*Sí,* (A) *va más rápido es porque es más pequeña.* –¿Y (B_1 y B_2)? –*Lo mismo.* –¿Y (A y B_2)? –*Quizá* (B_2) *va más de prisa.*"

"¿Y ésas (A y B_1)? –(A) *va más de prisa.* –¿Y (B_1 y C: experimento)? –(B_1) *se llena antes.* –¿Y ésas (A y C)? –*Debe ser* (C). –¿Por qué? –*Es más pequeña.*"

Flei (7 años): de A y B (exp.), B necesita "*más tiempo.* –¿Y ésas (B y C: experimento)? –*Es* (C) *la que requiere más tiempo.* –¿Y de (A y C)? –*Es* (C) *la que requerirá más tiempo; no es* (A), *no es* (C). –¿Qué es lo que crees? –(A) *es más gruesa.* –Pero ¿qué es lo seguro? *No se puede saber antes de probar.*"

Marc (8 años): A < B_1; B_1 = B_2 pero A y B_2: "*¡Casi al mismo tiempo!*"

He aquí dos ejemplos del sub-estadio II B que, comenzando como los sujetos anteriores, terminan por descubrir la transitividad:

Gail (7;10) prevé, para A y B, que "(A) *necesitará más tiempo para llenarse porque es más grande.* (Experimento.) *¡Ah, no! es aquélla* (B). –¿Por qué más tiempo? –*Su boca es más ancha.* –¿Y si vaciamos (A en B)? –*Se desbordaría.* (Experimento.) *¡Ah!, no.* –¿Y de aquéllas (B y C), cuál requiere más tiempo? –(B). –(Experimento.) ¿Es exacto? –*No* (C). –Y de aquéllas (A y C), ¿cuál requiere más tiempo? –(A) *porque es más grande.* –De aquéllas (A y B) ¿te acuerdas? –(B). –¿Y de aquéllas (B y C)? –(C). –Entonces ¿de aquélla y de aquélla (A y C)? –*Ah sí, entonces* (C) *más tiempo que* (A). –¿Y si vaciáramos (A en C)? –*Se desbordaría. ¡Ah! no va bien* (en B)."

Pit (7;11) verifica que A < B y B < C: "¿Y de aquéllas (A y C)? –(Observa atentamente y dice:) *Aquélla* (C) *requiere más tiempo.* –¿Por qué? –*Por más grande.* –Y si (A < B y B < C) ¿estás seguro de que (C) necesita más

tiempo que (A)? *–No se puede estar seguro sin probar.* –¿Pero (A < B)? *–Sí.* –¿Y (B < C)? *–Sí.* –¿Entonces (A y C)? –(C) *requiere más tiempo.* –¿Se puede estar completamente seguro por anticipado? *–No por completo.*"

"¿Y ésas (B = B_2: experimento)? *–El mismo tiempo.* –¿Y ésas (A y B_1)? –(B) *más tiempo, ya lo hemos visto.* –¿Y ésas (A y B_2)? *–Quizás* (B_2) *también más tiempo.* –¿Estás seguro, sin probar? *–Más vale probar.* –(Experimento.) *–Así era* (sin mostrarse sorprendido)."

Es interesante observar cómo esas diversas reacciones, que definitivamente no logran constituir una transitividad o que llegan poco a poco, pero empíricamente y mediante correcciones sucesivas de las intuiciones iniciales, recuerdan las seriaciones y encajes propios de los niveles correspondientes II A y II B.

Así como los sujetos del nivel II A no llegan a seriar tres elementos, porque no pueden coordinar las parejas compuestas, combinando de diferentes maneras A, B y C, y ello porque no llegan a determinar un término medio B, de tal modo que se tengan a la vez B > A y B < C, asimismo, cuando se les muestra A < B y B < C, no comprenden que de ellos resulta A < C. Ahora bien, si lógicamente ese razonamiento interviene en las seriaciones o los encajes, y a la inversa los supone, puesto que éstos constituyen sencillamente el "agrupamiento" de las relaciones asimétricas o de las inclusiones cuyo razonamiento (A < B) + (B < C) = (A < C) expresa la transitividad, podría preguntarse si psicológicamente las dos clases de operaciones son realmente idénticas. Desde el punto de vista de una psicología no operativa, en efecto, una seriación parece constituir una construcción mucho más concreta, y por tanto más fácil, que un razonamiento deductivo concerniente a dos relaciones dadas, aun concretamente, y que trate de sacar una tercera no perceptible. Ahora bien, la evidente correspondencia de las respuestas del estadio II A en lo que concierne a las dos clases de cuestiones muestra suficientemente que, psicológicamente, también se trata de un solo y mismo problema.

En cuanto a los sujetos del sub-estadio II B, igualmente es notable ver que la manera en que descubren empíricamente la transitividad recuerda muy de cerca aquella cuyas seriaciones y encajes correctos se establecen intuitivamente, después de muchos tanteos. En ambos casos, empiezan por seriar a simple vista, o a juzgar a simple vista de la relación entre A y C, sin ocuparse de las relaciones A < B y B < C. Pero una vez planteada la serie, sea efectivamente sobre una mesa, sea mentalmente en la deducción, en las confrontaciones con los datos anteriores, da lugar a implicaciones que no se habían sentido en el curso del sub-estadio II A y

que, una vez verificadas, provocan por sí mismas correcciones sucesivas hasta el resultado exacto. Pero, del mismo modo que la seriación así construida no se admite más que después de una verificación de todas las relaciones, incluso las que se derivan lógicamente de las otras, del mismo modo las conclusiones así engendradas en el razonamiento por transitividad, sólo producen un sentimiento de semi-certidumbre expresado por Pit: "No se puede saber sin probar."

Observemos ahora cómo esta no-transitividad de los estadios I y II A y esta construcción progresiva de la transitividad en el curso del sub-estadio II B armonizan, aproximadamente, con la explicación que hemos tratado de dar al final del capítulo IV del paso de la intuición perceptiva a la operación, mediante el proceso de la descentración perceptiva y después intuitiva. En efecto, es claro que el progreso de la transitividad está vinculado a una descentración gradual a partir de las relaciones intuitivas sucesivamente centradas, y si realmente la transitividad constituye el nervio de las seriaciones y encajes, tenemos allí un medio de interpretar la estructuración de las duraciones en correspondencia exacta con aquel del que nos hemos servido a propósito de las sucesiones. Es lo que veremos inmediatamente después de haber examinado un poco más las reacciones del estadio III.

§7. EL TERCER ESTADIO: DEDUCCIÓN CORRECTA FUNDADA SOBRE LA TRANSITIVIDAD DE LAS RELACIONES; Y CONCLUSIONES: LA TRANSITIVIDAD DE LAS RELACIONES DE DURACIÓN Y LA DESCENTRACIÓN DE LA INTUICIÓN. Desde los siete años y normalmente a partir de los 8, se encuentran cada vez más sujetos capaces de resolver los problemas anteriores, y son precisamente aquellos cuyas seriaciones y encajes desde un principio son sistemáticos y correctos:

Mos (7 1/2) A y C: "*Será* (A) *la que requerirá menos tiempo porque* (C) *es más gruesa.* (Exp.) *Sí, porque* (A) *se ha llenado antes.* –¿Y ésas (A y B: experimento)? –*Sigue siendo* (A) *la primera* (las series A < B < C). –¿Por qué pones (B) en el medio? –*Porque necesita más tiempo que* (A) *y es más pequeña que* (C), *y por eso* (B) *necesita menos tiempo que* (C). De (A y B) ¿cuál necesita más tiempo? –(B). –¿Cuál terminará antes? –(A). –¿Cuál necesitará más agua? –(B).–(Se comparan C y D.)–(D) *necesita más tiempo porque es más grande* (no se le puede observar perceptivamente). –¿Y (D) y (B) y (A)? –(A) y (B) *más rápido que* (D). –¿Por qué? –*Porque se ha visto que (D) necesita más tiempo que* (C), *y que* (C) *necesita más tiempo que* (B) y (A), *entonces* (A) y (B) *se llenan más pronto que* (D). –¿Dónde hay más agua? –*Allá* (D)."

BAR (8;6). B_1 y B_2 (previsión): "(B_1) *irá más de prisa porque* (B_2) *necesitará*

más tiempo: allí hay más agua. (Experimento.) *–¡Ah! Al mismo tiempo.* –¿Cuánto? *–Un minuto y un minuto.* –¿Dónde hay más agua? *–Hay la misma cantidad.* –¿Y (B_1 y C: experimento)? –(C) *más tiempo, porque* (B_1) *es más delgada que* (C). –¿Y el agua? *–Más en* (C), *menos en* (B_1). –¿Y (B_2 con C: previsión)? *–Más tiempo en* (C). –¿Por qué? *–Porque* (B_1) *y* (B_2) *son iguales.* –¿Y el agua? *–Más en* (C). –¿Y (C y A)? –(C) *necesitará más tiempo.* –¿Cuál se llenará antes? –(A)."

Bon (8 1/2). A < B (experimento): B necesita *"más tiempo"* pero A llena y B en 2/3 requieren *"el mismo tiempo"* y si se vierte 2/3 de B en A *"llegará hasta el borde, se llenará por completo"*. Se comprueba en seguida que B < C: "¿Y (A y C)? *–Necesitará más tiempo en* (C) *porque* (A) *reemplaza* (B)." Puede verse el uso que Bon hace de la sustitución en el razonamiento deductivo.

Así pues, nuevamente hemos verificado el paralelismo completo entre los razonamientos fundados sobre transitividad de las relaciones de encaje o de sincronismo y la posibilidad de construir seriaciones operativas de tres o cuatro términos.

Intentemos ahora dar cuenta del conjunto de esta evolución, de los estadios I y III, partiendo de ese desarrollo, notablemente sencillo y claro, de la transitividad misma.

Para empezar, ¿por qué el punto de partida (estadios I y II A) está caracterizado por una no-transitividad casi completa, de tal modo que el sujeto parezca olvidar de un momento a otro las relaciones que acaba de comprobar explícitamente? Es claro que ese fenómeno, característico del pensamiento intuitivo y egocéntrico por oposición a la inteligencia operativa, prolonga sencillamente y de la manera más natural la situación propia del dominio de las percepciones y conductas sensori-motoras: así como cada percepción desaloja a las anteriores y llena por sí misma el campo perceptivo actual, así cada relación intuitiva (A < B o B > C, etc.) contemplada sucesivamente por el sujeto saca a las demás del campo de la atención; y así como en un campo visual complejo la figura centrada por la mirada queda sobreestimada por oposición a la periferia, en la que las dimensiones son sub-evaluadas, asimismo, cuando todos los elementos en juego en el problema están presentes ante los ojos del sujeto, sólo la relación contemplada momentáneamente queda aclarada por esta concentración del pensamiento intuitivo que es la atención "monoideica", y por el hecho mismo las otras relaciones quedan a la sombra. Así pues, la no-transitividad es base de las centraciones sucesivas de la intuición sin niñgún nexo entre ellas (aparte de ciertas transferencias posibles, pero inconscientes): por ejemplo, al considerar la relación A < C, el sujeto olvida enteramente que ya ha puesto en relación A con B y C con B, como si cada pareja AB, BC y AC

constituyera para él una estructura perceptiva nueva que destruyera *ipso facto* las anteriores (excepto si A < B actúa inconscientemente sobre AC en el sentido A < C, o como si C > B influyera en el sentido A > C, etc.).

Con el sub-estadio II B se ve cómo se ponen en relación mutua los vínculos sucesivos, pero de manera aún no completa y por ello a su vez comparable a un fenómeno perceptivo, pero de descentración. Efectivamente, aún no podría hablarse a este nivel de operaciones propiamente dichas, puesto que la transitividad no se impone al sujeto como una necesidad anterior, sino, sencillamente, como un resultado probable o verosímil. Y es que, al pensar en la relación entre A y C, el niño recuerda simplemente las relaciones A < B y B < C, no para coordinarlas entre ellas, sino como si por su simple evocación constituyeran un valor inferior (<) a A y un valor superior (>) a C, por lo cual resulta plausible A < C. Dicho de otra manera, así como las percepciones sucesivas terminan por actuar unas sobre otras en el tiempo y en el espacio, y así como esta "descentración" actúa como una regulación en el sentido de la disminución de las sobreestimaciones o de la corrección de las sub-estimaciones (aumentando esta descentración, precisamente, por el desarrollo mental),[3] así las relaciones sucesivamente centradas por la intuición acaban por influir unas sobre otras por una especie de transposición, y esta descentración intuitiva conduce a una corrección, pero sencillamente reguladora y aún no propiamente lógica.

Finalmente, en el estadio III, las descentraciones y transposiciones reguladoras alcanzan la reversibilidad completa, es decir que al pensar en A y en C, el sujeto sabe volver a encontrar las relaciones A < B y B < C con la misma movilidad que si aún fueran actuales: las relaciones A < B y B < C pueden componerse entonces, indiferentemente, por su reunión misma, en (A < B) + (B < C) = (A < C) o descomponerse a partir de ese nuevo todo: (A < C) − (B < C) = (A < B) o (A < C) − (A < B) = (B < C). Esta descentración, absoluta al ser enteramente reversible, deja, por tanto, desde el punto límite definido por esta reversibilidad misma, de consistir en una simple regulación, y se constituye en operación. La transitividad, es decir la composición reversible que caracteriza esta última, no es, por tanto, más que la libertad de paso de una relación a la otra, asegurada por una descentración

[3] Véase el artículo citado, *Arch. Psychol*, vol. XXIX (1942). Esta descentración aumenta, en particular, con la edad, cuando hay una "transposición" posible de unas relaciones sobre otras, percibidas sucesivamente.

que se ha vuelto completa: al liberar al espíritu de las centraciones perceptivas en provecho de la movilidad completa de las transposiciones posibles, así pues, sustituye el equilibrio estático y limitado de la intuición por el equilibrio móvil e ilimitado de la inteligencia deductiva.

Ahora bien, si tal es la explicación de la transitividad, puede comprenderse, para empezar, la construcción de las seriaciones y encajes estudiados en el curso de los §1 a 4. Las evaluaciones aisladas de la duración o de la velocidad, propias del estadio I, revelan el predominio de las centraciones primitivas. La constitución de las parejas, aun no coordinadas entre sí, del sub-estadio II A, constituye un progreso en el sentido de la descentración (se les podría aproximar a las comparaciones perceptivas que en otra parte hemos estudiado con Marc Lambercier, y que, efectivamente, suponen siempre cierta forma de descentración,[4] acompañada de "transportes" y de "transposiciones"). Con el descubrimiento empírico del "término medio" en el sub-estadio II B y su empleo metódico en el estadio III, finalmente se afirma la descentración hasta su término límite; la operación y la construcción de las series se vuelve posible gracias a esta transitividad naciente. Al respecto podría observarse que la aplicación de la inteligencia a la diversidad de los elementos que se trata de seriar, supone esta forma de atención que se ha llamado "sintética" para oponerla al "monoideísmo" por el cual Ribot definía la atención elemental: y es que, si esta última caracteriza bien la centración intuitiva que descuida todo lo que no capta de momento, la primera se confunde con el esfuerzo mismo de composición que interviene en el pensamiento descentrado. Por tanto, la estructura del equilibrio así alcanzado en el estadio III no podría ser más que un "agrupamiento" de las operaciones, puesto que el logro de la descentración sólo puede significar la coordinación de las relaciones hasta entonces consideradas sucesiva y aisladamente.

De manera general, por tanto, la organización de las duraciones obedece a un proceso exactamente paralelo al que interviene en la construcción del orden de sucesiones. Inicialmente confundida con el espacio recorrido, a causa de las centraciones sobre los puntos de llegada, la duración se estructura después en forma de sincronizaciones que van de la mano con la descentración de las simultaneidades y de un encaje por sincronismos parciales, resultante de la transitividad operativa, nacida de una descentración análoga a la que permite el agrupamiento de las sucesiones.

[4] *Arch. Psycol.*, vol. XXIX, 1942, pp. 173-253.

VII. LA ADITIVIDAD Y LA ASOCIATIVIDAD DE LAS DURACIONES

LA CONSTRUCCIÓN de la noción de sincronismo que, como hemos visto en el capítulo V, marca el paso de los campos temporales intuitivos al tiempo homogéneo de la naturaleza operativa, en el curso del capítulo VI nos ha conducido a la cuestión de la evaluación de las duraciones en general. En efecto, esta evaluación reposa siempre, directa o indirectamente, sobre la idea de sincronismo: comparar dos duraciones es juzgarlas iguales o desiguales, sea en función de sus partes sincrónicas, sea en función de una tercera duración que le sirve de medida común, porque es sucesivamente sincrónica, si puede decirse, de la una, y después de la otra. En el primero de estos casos, se contenta el niño con un encaje cualitativo que permite comparar las duraciones parciales con las duraciones totales de diversos órdenes: $A < B$; $B < C$; etc. En el segundo caso se hace intervenir el tiempo métrico. Estudiaremos la génesis de este último en el capítulo siguiente. En cuanto a los encajes cualitativos, aún no hemos terminado el análisis elemental describiendo las inclusiones sencillas, de tipo $A < B < C \ldots$ etc., consideradas en el capítulo anterior.

Si como hemos supuesto en el capítulo II, tales encajes obedecen a las leyes del "agrupamiento", aún es necesario que al menos se satisfagan dos condiciones al respecto. 1º Es necesario, para comenzar, un principio de aditividad, que hemos supuesto implícitamente en el capítulo VI, pero que ahora se trata de separar: si el niño ya es capaz de encajar las duraciones en una sucesión tal que tenga $A < B < C \ldots$, etc., debe poder reunir dos duraciones parciales A y A' en un todo $A + A' = B$ de tal modo que $B > A$ y $B > A'$; después reunir B y B' en un todo $B + B' = C$ de tal modo que $C > B$ y $C > B'$; etc. En suma, debe comprender que la adición de dos duraciones aún constituye una duración, unívocamente definida. 2º En seguida, y esto es esencial si se quiere hablar de "agrupamiento", es necesario un principio de "asociatividad" que asegure la conservación del todo independientemente de la disposición de las partes: así pues, se trata de poder igualar $(A + A') + B' = A + (A' + B')$ y obtener así en los dos casos el mismo todo $A + A' + B' = C$, independientemente de la marcha $(A + A') + B'$ o $A + (A' + B')$ seguida por las operaciones para constituirlo.

Pero, ¿cómo estudiar psicológicamente la constitución de esos dos caracteres de aditividad y asociatividad propios del encaje de

las duraciones? Pese al aspecto desagradable de su formulación simbólica, nada es más sencillo, y el producto de este doble análisis es el que vamos a exponer brevemente en este capítulo.

§1. LA TÉCNICA DE LA EXPERIENCIA Y LOS RESULTADOS GENERALES. Se anuncia al niño que se va a hacer correr, por etapas, dos muñecos, pero a velocidades distintas; uno grande, I, que va rápidamente y uno pequeño, II, que va más lentamente (se pueden invertir las velocidades para los pequeños de cuatro a seis años, encantados ante la idea de que el pequeño II gane). Además, se disponen los dos itinerarios en líneas rectas, formando entre ellas un ángulo de 90° a partir de su punto de origen común 0. Así pues, partiendo de 0, el muñeco I recorre un trayecto de 10 cm. en un tiempo dado (A_1) en tanto que el muñeco II recorre un trayecto de aproximadamente 5 cm. durante el mismo tiempo ($A_2 = A_1$). Los dos muñecos vuelven a partir y I recorre aproximadamente 20 cm. en un tiempo (A'_1) en tanto que II recorre 10 cm. en un tiempo igual ($A'_2 = A'_1$). Finalmente, los dos muñecos recorren un último trayecto, I, por ejemplo de 8 cm. en un tiempo (B'_1) y II en un trayecto más corto en un tiempo igual ($B'_2 = B'_1$). Se tendrá cuidado de marcar los límites de los trayectos elementales, mediante puntos de referencia bien visibles: por ejemplo, fichas azules para I a 10, 30 y 38 cm. y fichas amarillas para II a 5, 15 y 19 cm. del punto de partida 0, indicado este último sobre la mesa o el papel. Puede ser útil trazar por adelantado los itinerarios en ángulo recto.

Durante toda esta primera parte del experimento las preguntas son las siguientes: 1° ¿Admite el sujeto que las duraciones sincrónicas $A_1 = A_2$ son iguales? Si no lo admite, es inútil continuar, salvo si se le lleva allí por una sugestión cualquiera, pero en ese caso, sólo muy raras veces se puede llegar a la aditividad. 2° ¿Admite el sujeto por sí mismo que las duraciones $A'_1 = A'_2$ y $B'_1 = B'_2$? Naturalmente, se plantean esas preguntas en el momento mismo del segundo trayecto de I y II (tiempos A') preguntando si acaban de caminar todos al mismo tiempo, después en el momento mismo de los terceros trayectos (tiempos B') volviendo a plantear la cuestión. 3° Si el sujeto ha comprendido las tres igualdades respectivas $A_1 = A_2$, $A'_1 = A'_2$ y $B'_2 = B'_2$ (y hay que precisar aun cuando los cursos están terminados) se plantea entonces la cuestión de la adición de los tiempos: para ir de 0 a la extremidad de su trayecto, ¿el muñeco I ha empleado el mismo tiempo (o más o menos) que el muñeco II en el suyo? Si el niño lo niega, se le recuerda, pero sin sugestión y como cambiando de tema, el sin-

cronismo de las duraciones elementales, luego vuelve a plantearse la cuestión de la igualdad de las duraciones totales: [1] $A_1 + A'_1 + B'_1 = A_2 + A'_2 + B'_2$.

Habiendo reconocido o negado el sujeto esta igualdad de las duraciones totales, cuyas duraciones elementales son iguales por parejas, se pasa entonces al problema de la asociatividad, de la manera siguiente: Se anuncia al niño que los dos muñecos volverán a partir del punto de origen 0, pero esta vez sin detenerse al mismo tiempo. Se determina, naturalmente –esto es esencial–, que los dos irán exactamente a las mismas velocidades respectivas que antes, el grande I más rápido (o más lentamente) que el pequeño II. En seguida, se hace partir I y II del punto 0, pero en tanto que II se detiene en su primer punto de marca (en 5 cm.) en el momento en que I pasa por su primero (10 cm.), el muñeco I continúa su camino (sin detenerse en 10 cm.) hasta su segundo punto de marca (30 cm.). Dicho de otra manera, II se detiene después de un tiempo A_2, en tanto que I sigue marchando durante un tiempo $B_1 = A_1 + A'_1$ (o $A_1 = A_2$). Se pregunta cuál ha caminado más tiempo, a fin de asegurarse de que los datos se han comprendido. Por fin, I y II vuelven a partir simultáneamente, pero I se detiene en la extremidad de su itinerario (y llega ahí mientras II sigue avanzando) y II sigue (sin detenerse) su ruta hasta la extremidad de su camino. Dicho de otro modo, en esta segunda parte del viaje, I camina durante un tiempo B'_1 en tanto que II camina durante un tiempo $(A'_2 + B'_2)$. Se pregunta como antes cuál ha caminado más tiempo. Esos datos una vez comprendidos se plantea entonces la pregunta de la asociatividad: el tiempo total $[B_1 + B'_1]$ del viaje de I ¿igualará o no al tiempo total $[A_2 + (A'_2 + B'_2)]$ del viaje de II, dicho de otro modo, tendremos aún $(C_1 = C_2)$?

Naturalmente, se pueden facilitar las cosas escogiendo trayectos elementales iguales entre sí para I y para II respectivamente, de donde la igualdad general de las duraciones $(A_1 = A'_1 = B'_1 = A_2 = A'_2 = B'_2)$, y conservando (o no) la desigualdad de las velocidades, por tanto de los trayectos entre I y II. Por otra parte, se puede complicar el problema haciendo describir a los muñecos, durante la cuestión de la asociatividad, trayectos cuyas paradas no coincidan con los puntos de referencia iniciales, sino que se encuentren entre ellos, conservando, desde luego, los mismos itinerarios totales.

Podría objetarse a semejante técnica que habiendo admitido el niño la igualdad de los tiempos $(C_1 = C_2)$ durante la primera parte

[1] Escribiremos ese total $C_1 = C_2$ empleando el simbolismo de los agrupamientos $A + A' = B$ y $B + B' = C$.

del experimento, quizás le bastara, en la segunda parte, con repetir verbalmente que los tiempos totales son los mismos ($C_1 = C_2$), sin tomarse el trabajo de reflexionar sobre las composiciones ($A_1 + A'_1) + B'_1 = A_2 + (A'_2 + B'_2$). Pero la experiencia muestra, precisamente, el poco valor de esta objeción, que sólo es válida para los sujetos que desde hace tiempo poseen la noción acabada de duración, pero que resulta vana en el momento de su construcción (hasta 8-9 años). En efecto, las dos dificultades principales con que tropiezan los niños de 4 a 8 años son, por una parte, traducir los espacios en duraciones, con velocidades diferentes, y, por otra parte, reunir las duraciones parciales en una sola duración total. Desde entonces, después de haber admitido con trabajos (en virtud de la primera de las dificultades) la igualdad de las duraciones parciales $A_1 = A_2$, $A'_1 = A'_2$ y $B'_1 = B'_2$, el niño no encuentra evidente la de los totales $C_1 = C_2$, y necesita de un verdadero razonamiento para persuadirse. En seguida, cuando compara las duraciones desiguales B_1 y A_2 y después B'_1 y ($A'_2 + B'_2$), la experiencia muestra que debe hacer un nuevo razonamiento para re-encontrar $C_1 = C_2$ y no puede contentarse con recurrir a la asociatividad (mucho más sencilla que la de los tiempos) de los trayectos espaciales mismos. Por lo demás, aun en lo que concierne a la asociatividad de los datos no temporales (longitudes, pesos, volúmenes), otras investigaciones nos han mostrado suficientemente la dificultad sistemática que encuentran los pequeños para concebir la conservación de un todo independientemente de la disposición de las partes.[2] Por tanto, puede admitirse que la aditividad y la asociatividad constituyen, sin duda, dos problemas psicológicamente distintos uno del otro, aun si sus soluciones sincronizan de manera notable, como vamos a verlo. En efecto, los resultados obtenidos han resultado muy significativos desde el punto de vista de la estructura de "agrupamientos" que presenta la evaluación de las duraciones. En lugar de un retardo de la asociatividad sobre la aditividad, que bien podría haber podido producirse a causa de las dificultades intuitivas mayores de la segunda situación experimental descrita hace un momento, por el contrario hemos encontrado un paralelismo completo entre las dos contrucciones. Durante una primera etapa que corresponde a los estadios I y II A, aún no hay sincronización de las duraciones elementales $A_1 = A_2$, $A'_1 = A'_2$ y $B'_1 + B'_2$. En consecuencia, no hay ni sincronización de las totalidades $C_1 = C_2$ ni asociatividad. Durante una segunda etapa que corresponde al sub-estadio II B,

[2] Véase Piaget e Inhelder, *Le développement des quantités chez l'enfant*, caps. I-VI.

el niño llega a igualar las duraciones sincrónicas parciales del orden A, A' y B', pero se niega a igualar las duraciones totales C_1 y C_2, confirmando así la diferencia entrevista en el capítulo V entre la sincronización intuitiva y la sincronización operativa. Por otra parte, también falla en la asociatividad. En el curso de una tercera etapa (= estadio III) hay a la vez aditividad y asociatividad.

En más de 30 sujetos examinados no hemos encontrado más que ejemplos de correspondencia en la aditividad y asociatividad, con la sola excepción de un sujeto que con vacilaciones admitía la primera, pero negaba la segunda.

§2. LOS ESTADIOS I Y II A: NO HAY SINCRONIZACIÓN DE LAS DURACIONES ELEMENTALES Y NO HAY ADITIVIDAD NI ASOCIATIVIDAD. Sólo citaremos un ejemplo del estadio I en el curso del cual no es posible hacer admitir al niño, pese a nuestras sugestiones, la igualdad de las duraciones elementales ni, en consecuencia, es posible proseguir útilmente el interrogatorio:

PASC (6;8). A_1 y A_2: "Los dos muñecos ¿han partido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Se han detenido al mismo tiempo? –*No, uno se detuvo antes.* –Pero ¿no se ha detenido uno antes que el otro? –*No, pero ha ganado* (!) –¿Ha necesitado el mismo tiempo? –*No.* –Pero si parten juntos y se detienen juntos, ¿no requieren el mismo tiempo para correr sus caminos? –*No.*" Sin embargo, se sigue adelante, pero Pasc niega la igualdad de las duraciones totales, así como su asociatividad. Ni siquiera presenta esta última pra los espacioes mismos; negando, por una sola línea, que los segmentos x, y y z den $x + (y + z). = (x + y) + z$.

Por el contrario, puede ser interesante analizar las reacciones de los sujetos del estadio II A, pues, aunque al principio niegan el sincronismo de las duraciones elementales, después se lo dejan sugerir. Pero entonces, aun admitiendo a fin de cuentas ese sincronismo, término por término, niegan enérgicamente el de las duraciones totales, así como la asociatividad:

GUIL (7;11). Primer trayecto I (A_1) y II (A_2): "¿Han salido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y se han detenido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Han caminado el mismo tiempo? –*Hay uno que ha requerido más tiempo* (II). *Ha perdido porque ha llegado menos lejos.* –Pero ¿han caminado todo al mismo tiempo? –*No.* –(Se vuelve a comenzar.) Mira este reloj (con aparato para detenerlo). ¿Cuánto tiempo requiere el primero? –*Cinco minutos, no, no exactamente: 4 1/2.* –¿Y el otro? –*También 4 1/2.* –¿Han caminado el mismo tiempo? –*Sí, pero hay uno que ha remoloneado un poco.* –¿Y ahora (segundo trayecto)? –*Es el mismo el que va más lentamente.* –Pero ¿el mismo tiempo (con el reloj)? –*Sí.*" Tercer trayecto: *idem.*

"Ahora, escucha bien. Para hacer eso, eso y eso (C_1) se ha necesitado un momento. Vamos a pensar en el tiempo que se ha necesitado para hacer todo eso (C_1: se describe el movimiento con un gesto) y todo eso (C_2: otro gesto). ¿Es el mismo tiempo, o no? –*Aquél* (II) *ha necesitado más tiempo y éste* (I) *menos tiempo.* –¿Por qué? –*Aquél* (II) *ha perdido y el otro ha ganado.*"

"Y ahora (I hace B_1 y II hace A_2). –*Aquél* (I) *ha caminado más tiempo* (exacto). –¿Y esto (I hace B'_1 y II hace $A'_2 + B'_2$)? –*Aquél* (II) *más tiempo* (exacto). –¿Y todo eso en conjunto? (se vuelven a hacer $B_1 + B'_1$ y $A_2 + [A'_2 + B'_2]$)? –*Aquél* (I) *ha necesitado más tiempo porque es un gran trecho.*"

Fla (7;11) dice, para empezar con relación al primer trayecto: "*Hay uno que ha caminado más tiempo.* –¿Se han detenido al mismo tiempo? –*Sí, pero el primero ha corrido.* –Pero, ¿corre más tiempo o el mismo tiempo que el otro? –*¡Ah sí! han caminado el mismo tiempo.* –Bueno, ¿y ahora? (2º trayecto). –¿Han partido juntos? –*Sí.* –¿Y se han detenido juntos? –*Sí.* –¿Han caminado al mismo tiempo? –*No.* –Piensa en lo que has dicho antes. –*¡Ah sí! el mismo tiempo.*" 3º trayecto: *idem.*

"Bueno, ahora fíjate. Para hacer todo el viaje (se hacen tres movimientos para los tres trayectos de I) y todo ese viaje (ídem para II), ¿se ha necesitado el mismo tiempo? –*No, se ha necesitado más tiempo aquí* (I) *porque es un camino más largo.*"

"Fíjate bien (B_1 y A_2). –*Aquél* (I) *ha necesitado más tiempo porque ha ido más lejos* (exacto). ¿Y esto (B'_1 y $A'_2 + B'_2$? –*Aquél* (II) *más tiempo* (exacto). –¿Y los dos viajes en junto ($B_1 + B'_1$) y ($A_2 + [A'_2 + B'_2]$)? –*No, ha necesitado más tiempo de aquel lado* (I), *porque ha ido más lejos.*"

Dis (7;10). Las mismas reacciones. Observemos únicamente que al final del interrogatorio, cuando él está bien persuadido del sincronismo de las duraciones elementales, pero niega el de las totalidades, aún hemos intentado, pero sin éxito, hacerle comprender la aditividad, solamente para dos duraciones: "¿(A_1 y A_2)? –*El mismo tiempo.* –¿Y esto (A'_1 y A'_2)? –*También el mismo tiempo.* –¿Y los dos en conjunto (B_1) y también allá, los dos en conjunto (B_2)? –*Aquí* (II) *se ha necesitado menos tiempo que allá* (I). –¿Pero eso (A_1 y A_2)? –*El mismo.* –¿Y aquello (A'_1 y A'_2)? –*También.* –Entonces ¿los dos en conjunto (B_1 y B_2)? –*No, aquél* (I) *ha recorrido un camino mucho más largo: necesita más tiempo.*"

Esas reacciones del sub-estadio II A son interesantes por varias razones. Para empezar, vuelve a encontrarse la negación ya conocida de la igualdad de las duraciones sincrónicas elementales aun en los sujetos que admiten las simultaneidades respectivas de las partidas y las llegadas. Para convencerlos de esta igualdad, hay que emplear el reloj, o señales sonoras que marquen el alto común (¡a veces con cierta convicción en la voz!). Llegando así apenas a la sincronización de las duraciones parciales, es natural que nieguen la de las duraciones totales. En contraste con los sujetos del estadio II B, cuyas respuestas vamos a ver ahora, sus razones y su no aditividad son, por tanto, muy comprensibles: llevados a negar el

sincronismo de los trayectos elementales porque las duraciones ya entonces corresponden a caminos recorridos desiguales, sencillamente son más sensibles a esta desigualdad en el caso de las duraciones totales ($C_1 = C_2$), puesto que ella aumenta notablemente en este caso (véase la respuesta final de Dis). Incapaces de aditividad, es claro que no logran alcanzar la asociatividad, y también ello por las mismas razones. Observemos, sin embargo, que la desigualdad invocada en el caso de la aditividad no necesariamente es la misma que en el de la asociatividad, lo que muestra claramente que el niño hace, al respecto, dos razonamientos distintos: así, en el primer caso supone Gouil que II necesita más tiempo porque camina con menos rapidez y, en el segundo, que I necesita más tiempo porque recorre una distancia mayor.

§3. El sub-estadio II B: sincronización de las duraciones elementales, pero ni aditividad ni asociatividad. Los sujetos cuyas respuestas vamos ahora a examinar son mucho más curiosos en lo que concierne a la evaluación de las duraciones: convencidos inicialmente de la igualdad de duración de trayectos sincronizados elementales, no obstante se niegan a admitir la de su reunión (C_1 y C_2) así como su asociatividad:

Col (7;1). Para facilitar las cosas, se empieza por hacer razonar al niño sobre unos trayectos iguales entre sí, así como para I y para II (5 cm. por trayectos elementales de los dos lados). Entonces, Col admite naturalmente el sincronismo de las duraciones parciales: "Y ahora, ¿para todo eso (trayecto total de I) y todo aquello (trayecto total de II) se ha necesitado el mismo tiempo? *–Sí, porque hay la misma longitud de los dos lados.*" Y para la asociatividad: "*Es lo mismo porque la longitud es la misma.*"

Pero, cuando se procede por distancias desiguales, como anteriormente, se encuentra lo que sigue. Primeros trayectos: el mismo tiempo. Segundos trayectos: ídem. Terceros trayectos: "*Sí, también el mismo tiempo.* –Ahora, observa bien: todo eso en conjunto (C_1) y todo eso en conjunto (C_2), ¿requieren el mismo tiempo? *–No, aquí* (I) *ha requerido más tiempo porque es más largo.*"

"¿Y eso (B_1 y A_2)? *–Aquélla* (I) *más tiempo* (exacto). –¿Y eso (B'_1 y $A'_2 + B'_2$)? *–Ahora es aquélla* (II: exacto). –¿Y todo en conjunto ($B_1 + B'_1$) y todo eso (A_2) + ($A'_2 + B'_2$)? *–Aquí* (I) *se ha necesitado más tiempo.*"

Chat (7;3) responde igualmente con exactitud, mientras se trata de trayectos iguales entre ellos (3 cm. aproximadamente). En cambio, cuando se llega a los trayectos desiguales, admite la igualdad de la duración de los trayectos parciales ($A_1 = A_2$; $A'_1 = A'_2$; etc.) pero niega la de las duraciones totales: "¿Para todos los caminos en conjunto (los tres trayectos de I) y para todos estos juntos (II), es el mismo tiempo, o no? *–No*

es el mismo tiempo. –¿Por qué? –*Ese camino es más largo* (I). –Observa. Vamos a volver a empezar y tú contarás. (Se hace caminar I y II golpeando a cada etapa. A la primera se pregunta.) ¿Fue el mismo tiempo? –*Sí.* –(Se continúa.) –(Ha contado durante ese tiempo.) 1, 2, 3 . . .etc. –Entonces, ¿ha sido el mismo tiempo (para C_1 y C_2)? –*No.* –¿Cuánto tiempo aquél (I)? –7. –¿Y éste (II)? –*Ése, yo no lo he contado* (!)."

Asociatividad: la misma reacción.

Tales casos son muy instructivos en lo que concierne a la diferencia entre los sincronismos intuitivos y operatorios, puesto que la sincronización de las duraciones parciales es adquirida sin que por ello lo sea la de las duraciones totales.

Notemos de antemano, para no volver sobre ello, que si la aditividad y la asociatividad son tanto más fáciles cuando los trayectos elementales son iguales entre ellos en distancias, velocidades y tiempos, es porque entonces la evaluación de las duraciones se confunde con la de los espacios y, por tanto, puede seguir siendo de orden intuitivo. Así encontramos respuestas exactas, con esta técnica, desde el estadio II A, pero nos hemos reservado los ejemplos de ese género de respuestas para ponerlos en oposición en este estadio II B, con las reacciones a las velocidades desiguales.

Cuando, en contraste, hay desigualdad de velocidades entre I y II (y desigualdades de los trayectos sucesivos de cada uno de los dos), entonces la evaluación de las duraciones debe efectuarse por sí misma. Pues, ¿por qué reconoce el niño, en ese caso, el sincronismo de las duraciones parciales, ligadas a los trayectos elementales, y lo niega desde que logra reunir esas duraciones en dos totalidades, consideradas entonces como desiguales? Tal es el verdadero problema de la aditividad de las duraciones, y por tanto de la duración operatoria, en oposición al caso intuitivo de los trayectos iguales en que la aditividad temporal sólo es aparente puesto que los trayectos totales son espacialmente iguales entre sí.

Es fácil encontrar la respuesta. Si se reconoce el sincronismo para las duraciones elementales, sin generalizarse después, es porque sigue siendo semi-intuitivo. En el capítulo V hemos visto cómo el sincronismo, en el curso del estadio II B, daba lugar a un descubrimiento empírico fundado sobre las solas simultaneidades por oposición a la deducción operativa y cuantificante del estadio III. Lo mismo puede decirse aquí. Para dos móviles de salidas y llegadas respectivamente simultáneas, el niño de este nivel, dividido entre la idea de negar toda sincronización a causa de las diferencias de velocidades y la de aceptarlas a causa de esas simul-

taneidades, simplemente se dejará influir por la situación perceptiva, dando lugar entonces sus juicios intuitivos a desplazamientos de "equilibrio" (regulación entre ciertos límites) cuando los datos exteriores cambian de valor, exactamente como es el caso en el dominio de las ilusiones geométricas. En un trayecto muy corto (algunos centímetros) admite entonces el sincronismo, al ser relativamente débil la separación entre los trayectos recorridos. Pero tal no es más que una elección de orden intuitivo fundada sobre una regulación casi perceptiva, y en cuanto se trata de comparar los tres trayectos a la vez, la diferencia se vuelve entonces demasiado grande y la regulación es insuficiente para mantener cierta intuición: así pues, hay "desplazamiento del equilibrio intuitivo" en función de los cambios y datos exteriores, ¡y se niega el sincronismo! Así pues, en esas reacciones, se trata de un estadio intermedio, como aquellos de los que hemos visto muchos ejemplos a propósito de la conservación de las cantidades, de las substancias, del peso y del volumen: [3] para pequeñas deformaciones, es aceptada la deformación y para mayores, es negada. Claro está que en tales casos siguen siendo imposibles toda composición aditiva y toda asociatividad, porque la inteligencia aún procede exclusivamente por composiciones intuitivas intermedias entre las leyes del equilibrio perceptivo de orden estadístico e irreversible y las de la composición operativa necesaria y reversible. Pero es muy interesante observar que, una vez más, la aditividad y la asociatividad van de la mano: ambas quedan excluidas por el sujeto por la misma razón, que es la misma desigualdad entre el todo y la suma de las partes. Y es esta desigualdad fundamental la que testimonia del carácter intermedio del pensamiento intuitivo entre el dominio perceptivo y el dominio operativo.

La correlación entre la aditividad y la asociatividad va a volver a encontrarse entre sujetos un poco más evolucionados, que hacen la transición entre el sub-estadio II B y el estadio III porque, después de haber vacilado en la cuestión del sincronismo, terminan por aceptarla aditiva y asociativamente:

DZA (8;1). Trayecto 1: "¿Han partido al mismo tiempo? –*Sí.* –¿Y se han detenido así? –*Sí.* –¿Han caminado al mismo tiempo? –*No, porque aquél* (I) *va más rápido. ¡Ah no! me he equivocado: el mismo tiempo porque se han detenido a la vez.* –(2º y 3º trayectos.) –*El mismo tiempo.* –Ahora, observa bien. Para recorrer esos tres trechos... etc. ¿Los mismos tiempos? –*No. Aquí* (trayecto total de I) *fue más tiempo, porque llegó más lejos, ha caminado más de prisa.* –Pero, ¿se han detenido cada vez al mismo tiempo? –*Sí.* –Entonces

[3] *Le développement des quantités chez l'enfant*, caps. I-III.

¿los tres caminos de I y los tres caminos de II no requieren el mismo tiempo? *–No.*"

(Con el cronómetro) B_1 y A_2: "*Los tiempos no son los mismos. Éste* (I) *ha recorrido un trecho más grande* (exacto). –¿(B'_1 y A'_2 + B'_2)? *–Ahora, es éste el que ha caminado más tiempo* (exacto). –Y ¿esos dos caminos (B_1 + B'_1) y aquéllos (A_2 + [A'_2 + B'_2])? *–El grande* (I) *ha caminado más tiempo.*"

Se vuelve a empezar el examen de la aditividad, sirviéndose igualmente del cronómetro para las duraciones elementales. Éstas son reconocidas como sincrónicas, sin mayor vacilación. En cuanto a los tres trayectos reunidos de I y de II: "*Los tiempos no son los mismos. Éste* (I) *ha recorrido mayor trayecto. ¡Ah! Sí, los tiempos son los mismos. Ese tiempo..* (C_1: muestra todo el trayecto de I) *y ese tiempo* (C_2 de II), *son la misma cosa.*"

Finalmente, vuelve a comenzarse la asociatividad: "¿Y los dos juntos (B_1 + B_2, etc.)? *–No fue el mismo tiempo. ¡Ah! Sí, el mismo tiempo: una vez se detuvo antes el pequeño, y el otro ha continuado, y la otra vez, fue el grande el que se detuvo y el pequeño ha continuado. Eso hace el mismo tiempo.*"

Sain (8;4) también comienza por vacilar ante el sincronismo de los trayectos elementales correspondientes, y después los reconoce simultáneamente: "¿Y para los tres trechos a la vez? *–Ese muñeco* (II) *ha requerido más tiempo, porque ha ido menos lejos.* –¿Por qué? *–Ah no, es el mismo tiempo, porque todos han partido al mismo tiempo y se han detenido al mismo tiempo cada vez.*"

Asociatividad: "*Es aquél* (trayecto total de I) *el que ha necesitado más tiempo, porque ha recorrido un camino más largo; ah no, aquél* (II), *porque ha ido menos rápidamente . . . Ah no, ha necesitado el mismo tiempo, porque hay un lado en que no se ha detenido y luego del otro lado la misma cosa.*"

Puede verse cómo esos sujetos, después de cierto número de oscilaciones características de los "desplazamientos de equilibrio" de los que hablábamos hace poco, terminan por igualar las duraciones totales cuando sus regulaciones han alcanzado la reversibilidad operatoria en lo que concierne a las operaciones en juego. La argumentación empleada para justificar la asociatividad es muy significativa en este último punto de vista y llegará a ser constante en el curso del tercer estadio: hay compensación porque uno de los muñecos se ha detenido primero cuando el primer trayecto, y el otro en el curso del segundo. Ahora bien, esta compensación no resulta del sincronismo de las duraciones elementales, puesto que ya no existe en ese caso: consiste, pues, en fusionar dos desigualdades parciales en una igualdad de conjunto que es más propia de un cálculo operativo que definitivamente ha superado el nivel de las regulaciones intuitivas, en provecho de una reversibilidad exacta de las relaciones compuestas entre sí. Dicho más sencillamente, la asociatividad aparece así como el complemento necesario de la aditividad y ambas se constituyen desde que, en lugar de

razonar sobre las duraciones parciales aparte y sobre las duraciones totales también aparte, el niño concibe estas últimas como resultantes exactas de las primeras. ¿Cómo ha sido posible esta composición aditiva? Esto es lo que vamos a examinar a la luz del tercero y último estadio.

§4. El tercer estadio: aditividad y asociatividad inmediatas. Presentaremos ahora ejemplos de reacciones correctas, comenzando por un caso de composición casi inmediata y continuando por dos casos típicos de ese estadio III:

Qui (8;3). Trayectos elementales: "*El mismo tiempo, porque han partido al mismo tiempo y han llegado al mismo tiempo.* –¿Y los tres juntos aquí (I) y allá (II)? –*Aquél* (I) *ha necesitado más tiempo porque ha ido más lejos . . . Ah no, cada vez han partido juntos y se han detenido juntos: el mismo tiempo.*"

Asociatividad: "¿Los dos juntos (B_1 + B'_1, etc.)? –*Es igual.* –¿Por qué? –*Porque uno ha recorrido más al principio y el otro después.*"

Iag (8;11). Duraciones elementales: "*Es lo mismo.* –¿Y los tres juntos aquí (I) y allá (II)? –*¡También lo mismo!* –¿Por qué? –*Pues por que acá* (A_1) *y allá* (A_2) *fue el mismo tiempo, etc.*"

Asociatividad: "¿Y los dos juntos? –(Vacila.) *Lo mismo.* –¿Por qué? –*Porque aquél* (I) *ha recorrido más tiempo la primera vez, y éste* (II) *más tiempo la segunda vez.* –Si observáramos un reloj, ¿cuánto tiempo sería, por ejemplo (B_1)? –*Dos minutos.* –¿Y aquél (A_2)? –*Un minuto.* –¿Y aquél (B'_1)? –*Un minuto.* –¿Y aquél (A'_2 + B'_2)? –*Dos minutos.*"

Así pues, la composición asociativa es exacta.

Stoh (9;4). Duraciones elementales: "*Lo mismo.* –¿Y los tres juntos? –*El mismo tiempo en todo, porque uno iba más lentamente que el otro, pero cada vez han salido al mismo tiempo y se han detenido al mismo tiempo.*"

Asociatividad: "*Lo mismo, porque han caminado lo mismo que la primera vez, pero uno se detuvo antes y el otro después.*"

Puede verse en qué difieren esas reacciones de las de los estadios anteriores. En primer lugar, el sujeto llega a la composición aditiva, en virtud de un razonamiento que asombra por su sencillez después de todas las aplicaciones de la evolución precedente: las duraciones totales son iguales porque están compuestas de partes iguales entre sí (véase Iag). Y, ¿cómo se sabe esto? Es que, como lo dicen Qui y Stoh, los muñecos "cada vez han salido al mismo tiempo y se han detenido al mismo tiempo".

Ahora bien, esta igualdad de las duraciones parciales ya había sido reconocida espontáneamente en el sub-estadio II B. Entonces, ¿cómo es posible que no haya causado la igualdad de sus sumas, en tanto que en este estadio III se la concibe como si la implicara por un nexo necesario? Toda la cuestión de la diferencia

y del paso entre las composiciones perceptivas o intuitivas y las composiciones operativas está en juego en ese sencillo hecho. En el dominio del pensamiento intuitivo como en el de las percepciones, el todo no es igual a la suma de las partes, porque las transformaciones no son reversibles allí, sino que, en cada modificación de los datos sensibles exteriores, producen "desplazamientos de equilibrios", es decir, intervienen transformaciones no compensadas o no enteramente compensadas por las descentraciones o regulaciones. El equilibrio perceptivo y, en grado menor, el equilibrio intuitivo resultan así comparables a un sistema estadístico en el que las combinaciones fortuitas (en esta especie: los aspectos de la realidad que llegan a notarse en la centración perceptiva o intuitiva) a cada instante modifican la totalidad, sin que ésta pueda resultar, así, de una composición aditiva. Por lo contrario, desde que las descentraciones reguladoras alcanzan la completa compensación, la reversibilidad resultante entraña la aditividad, es decir, explica que no hay más en el todo que la suma de las partes compuestas entre sí. Pero esta composición aditiva, lejos de excluir la organización, como tendería a hacerlo admitir la psicología de la *Gestalt,* constituye una organización nueva, más completa que las anteriores, puesto que consiste en "agrupamientos" que hacen posible la deducción indefinida.

La prueba de ello es que, precisamente, en cuanto se ha adquirido esta composición aditiva de las duraciones parciales sincrónicas en duraciones totales también sincrónicas, la asociatividad se vuelve no sólo posible, sino hasta necesaria. En efecto, ¿qué es esta asociatividad? Sencillamente, la propiedad que posee toda totalidad aditiva de seguir siendo la misma independientemente de la disposición de sus partes, y por ello el descubrimiento de la aditividad de los instantes en duraciones totales entraña el de la asociatividad, puesto que sin asociatividad, esas totalidades no serían estables y, por tanto, no seguirían siendo totalidades aditivas.

Por otra parte, se pueden distinguir dos casos en la asociatividad y en la composición aditiva misma. En el primero, el todo es independiente del orden de las partes (conmutatividad). Por ejemplo, una bolita de arcilla se forma de cierta cantidad de substancia, etc., sin que una de sus partes pueda ser considerada como anterior a las otras. La asociatividad está entonces incluida en lo que hemos llamado los problemas de "conservación" en una obra anterior.[4] Pero, como en el caso del tiempo, es posible que el todo consista en una reunión de partes sucesivas; ello no significa que la adición de

[4] *Le développement des quantités chez l'enfant.*

las duraciones como tales no sea conmutativa, pero es que, necesariamente, no toma en cuenta el orden de los acontecimientos. Si se toma en cuenta las duraciones de la sucesión de los acontecimientos, entonces el todo conserva el orden. En ese caso, la asociatividad consiste en alcanzar el mismo todo, según dos composiciones distintas, conservando el mismo orden. Por ello, en el caso de las duraciones, el análisis de la asociatividad nos ha parecido que se imponía aparte, como confirmación del hecho de que la composición aditiva entraña la conservación de las totalidades.

VIII. LA MEDIDA DEL TIEMPO Y EL ISOCRONISMO DE LAS DURACIONES SUCESIVAS

HASTA aquí sólo hemos estudiado el tiempo físico cualitativo, cuya estructuración progresiva en "agrupamiento" de orden (seriación de los acontecimientos) y de encaje (sincronización y adición de las duraciones) constituye el fundamento indispensable de la construcción del tiempo métrico. En efecto, ¿en qué consiste este último? Resulta de una elaboración exactamente paralela a la que hemos podido discernir en el desarrollo del número a partir de los agrupamientos cualitativos del encaje de las clases y de la seriación lógica,[1] con la sola diferencia de que se trata aquí de operaciones infralógicas en las cuales el encaje de las duraciones, que es una adición de las partes de un mismo objeto total, reemplaza a la de las clases (o conjuntos de objetos), el desplazamiento de las duraciones, que es una operación de desplazamiento de los movimientos generadores de tiempos, reemplaza la seriación lógica (independiente del orden espacio-temporal), y en la que la síntesis operativa de la adición partitiva y del desplazamiento es una medida o una métrica y ya no un sistema de números abstractos.

Recordemos cómo se construye el número. Una vez que el niño ya es capaz de incluir los objetos en un sistema de clases encajadas susceptibles de conservación, o de seriarlas en sucesiones ordenadas, entonces le basta con no tomar en cuenta las cualidades de esos objetos para que cada una de ellas se vuelva, *ipso facto,* una unidad substituible por cualquier otra en el seno de esas clases y de esas series, transformándose, así, las primeras en números cardinales y las segundas en números ordinales, indisociables unos y otros, puesto que clases y series se funden en una sola totalidad operativa en cuanto se han eliminado sus cualidades.

Ahora bien, lo mismo ocurre en lo concerniente al tiempo métrico. Una vez logrado el encaje cualitativo de las duraciones, constituye un sistema bien definido, pero en el que cada duración caracterizada cualitativamente por los acontecimientos que la llenan, no puede más que permanecer en su lugar, sin ser sustituida por ninguna otra: sólo la mente puede introducir su movilidad en un sistema semejante, y desplazar o volver a colocar los instantes que le plazcan, y en ello es reversible el sistema, pero los instantes

[1] *Cf. La genèse du nombre chez l'enfant.*

que lo componen no pueden permutar entre sí. Esos dos "agrupamientos" de encajes y de órdenes, siguen solidarios, pero no se funden uno con el otro mientras sigan siendo de naturaleza cualitativa: las duraciones no son otra cosa que los intervalos situados entre los acontecimientos instántaneos o puntos temporales, y, por tanto, se pueden deducir los encajes de duración del orden de sucesión del acontecimiento y viceversa, pero la adición de dos intervalos es conmutativa (A + A' = A' + A = B), en tanto que las de las relaciones de orden no lo son, lo que muestra la dualidad fundamental de los dos agrupamientos. El significado de esta diferencia es el siguiente: podemos decir que los intervalos A y A' forman parte, ambos, de B (por tanto, son cualitativamente equivalentes en tanto que pertenecen a B), pero entonces no tomamos en cuenta su carácter de ser sucesivos; o que sus acontecimientos límites se suceden, pero entonces, al seriarlos, no sumamos ya intervalos, sino las sucesiones mismas. De ello se sigue que la limitación esencial de ese doble sistema cualitativo está en que hace imposible la comparación de dos duraciones cuando una no es totalmente sincrónica de una parte o de la totalidad de la otra, es decir, cuando no sostienen entre sí relaciones unilaterales de parte a todo: siempre podemos decir, si tenemos dos duraciones A y A', como A + A' = B, que la duración total de B es más larga que cada una de las partes encajadas de ella A o A', y por otra parte, siempre podemos considerar dos duraciones sincrónicas A_1 y A_2 como iguales entre sí, pero no sabemos nada de las relaciones cuantitativas entre las duraciones parciales A y A', cuando son sucesivas y no sincrónicas. Ya sea que se tenga A > A' o A < A' o A = A', sigue siendo el mismo de encaje cualitativo A + A' = B. Ahora bien, precisamente para permitir la comparación de las duraciones sucesivas se construye el tiempo métrico y, como vamos a verlo, nace de las síntesis operativa de los dos agrupamientos cualitativos anteriores, pero generalizados gracias a la eliminación de las cualidades en juego.

Supongamos, para empezar, que se abstrae una duración A de sus caracteres cualitativos, como cuando se dice "un momento" sin precisar cuál. ¿Cómo transformar esta duración A en una "unidad" de tiempo que pueda igualarse a las duraciones que le suceden (A', B', etc.) bajo la forma A = A' = B' = . . ., y constituir así la métrica A = 1; B = A + A = 2; C = A + A + A = 3; etc.? Naturalmente, si se quiere igualar las duraciones sucesivas A y A' . . ., etc., para obtener B = 2 A, etc., se trata de poder desplazar la duración A de su cuadro fijo; es decir, hacerla salir de su encaje para sincronizarla sucesivamente con A', B', etc. En suma, se trata

de convertirla en una unidad móvil que pueda repetirse a voluntad (iteración) y substituir cualquier otra en el seno de los encajes. Ahora bien, ¿cómo es esto posible?

Nos hemos visto llevados a considerar el tiempo como un sistema de co-desplazamientos. Así pues, una duración A corresponde a movimientos parciales α_1, α_2, etc.; una duración A' a los movimientos parciales siguientes α'_1, α'_2, etc.; la duración total B a sus reuniones β_1, β_2, etc.; la duración siguiente B' a los movimientos siguientes β'_1, β'_2, etc. Son esos movimientos coordinados los que engendran las sincronizaciones y encajes de duración o los órdenes de sucesiones o de seriación. Desplazar una duración A para igualarla a las duraciones siguientes A', B', etc., será por tanto, sencillamente, repetir el movimiento α_1 (o α_2, etc.) y sincronizarlo sucesivamente con α'_1, β'_1, etc., como cuando se toma como reloj el movimiento de la manecilla o el caer de la arena, que pueden reproducirse a voluntad.

En ese caso, se obtiene, sin duda, una duración móvil e iterable A, tal como B = 2A; C = 3A; etc. Substituible en el seno de todos los encajes, en consecuencia pierde sus cualidades distintivas. Pero entonces, para distinguir dos A cualesquiera (por ejemplo, dos horas distintas), se tratará, precisamente, de reintroducir su orden de sucesión, en forma de orden de repetición del mismo movimiento α. La adición métrica de dos duraciones iguales 1A + 1A = 2A será por tanto, siempre, al mismo tiempo, conmutativa (puesto que se puede cambiar el orden de las adendas) y serial (porque al cambiar el orden de los movimientos necesariamente se reencuentra un primer A y un segundo). La substitución posible de las unidades generaliza así la operación de encaje, y sus desplazamientos posibles generalizan la operación de "colocación" o seriación, fusionando entonces las dos operaciones, por el hecho mismo de esas generalizaciones, en un solo todo en la aritmetización del tiempo o "medida" de las duraciones. En ese sentido, el tiempo métrico reúne en una sola síntesis los agrupamientos distintos sobre el plano cualitativo.

Pero si semejante mecanismo operativo es tan claro en su juego formal, ¿cómo se constituye real y psicológicamente? Hemos estudiado un primer ejemplo de esta construcción en el curso del capítulo II: cuando, en el estadio III, el niño llega a seriar los niveles del agua escurrida y a embonar las duraciones de los intervalos, comprende, para empezar, que a cada una de las diferencias iguales de niveles corresponde una unidad de duración, y así pasa espontáneamente del encaje cualitativo A + A' = B a la adición métrica A + A' = 2A. Si este primer caso es representativo de un

proceso general, se podría concluir de allí que no hay un estadio propio del tiempo métrico (o estadio IV) que sucediera al estadio de realización del tiempo cualitativo (estadio III) sino que, en cuanto está constituido este último, el tiempo métrico de allí se derivaría gracias a la organización misma de las operaciones en juego: una vez construidos los agrupamientos cualitativos, éstos, serían inmediatamente, capaces de fundirse en un grupo cuantitativo.

Conviene, naturalmente, volver a esta cuestión. Pero como resulta muy incómodo provocar medidas espontáneas del tiempo y como podemos contentarnos al respecto con el ejemplo del capítulo II, nos hemos planteado el problema en otra forma, que ha resultado muy instructiva y que vincula de manera imprevista muestra resultados anteriores con la realidad cotidiana y aun escolar: ¿cómo y en qué estadio se vuelve capaz el niño de utilizar un reloj o un reloj de arena para medir el tiempo? Ahora bien, ha resultado que en los estadios I y II, en el curso de los cuales el tiempo cualitativo sigue siendo incoherente, el niño no sabe qué hacer con relojes y relojes de arena, primero (estadio I) porque cree que sus velocidades varían según las de los movimientos o acciones cuya duración habría que medir, y después (estadio II) porque aun atribuyéndoles velocidades constantes no llega a sincronizar sus movimientos con los que debe comparar. Por el contrario, en el estadio III la métrica está comprendida en función de las operaciones cualitativas adquiridas.

Puede verse que volvemos a encontrar así los problemas esenciales de la métrica temporal, comenzando por el del propio isocronismo. En efecto, el postulado fundamental sobre el que reposa la medida del tiempo es que existen movimientos tales que al reproducirse en las mismas condiciones, requieren el mismo tiempo. Este isocronismo de las repeticiones reposa, naturalmente, sobre un círculo vicioso [2] puesto que para asegurarse del isocronismo de movimientos dados hay que medir la duración de estos últimos por medio de otros movimientos, cuyo isocronismo depende, a su vez, de medidas que, por otra parte, lo postulan. Pero el círculo se vuelve legítimo a medida que aumentan la coherencia de los resultados obtenidos y la diversidad de estos últimos, porque entonces el postulado del isocronismo acaba por constituirse en un principio de la conservación de ciertas velocidades, y por apoyarse así sobre el fundamento mismo de la inducción: la permanencia de

[2] Para el círculo de la medida física del tiempo, véase G. Juvet, *La structure des nouvelles théories physiques*, París, Alcan, 1935.

las leyes naturales, reconocibles en la posibilidad de construir "grupos" de transformaciones.

Por tanto, es perfectamente normal que el niño, cuya incoherencia de las nociones temporales está ligada, como hemos visto, a las dificultades de su cuantificación del universo físico en general, comience por no suponer ninguna conservación de las velocidades y por no entender nada del isocronismo de los relojes de cuerda o relojes de arena. ¿Cuáles son las razones psicológicas precisas de esta actitud esencialmente irracional, y cómo llegará a superarlas? He aquí el primer problema que vamos a elucidar.

§1. EL ISOCRONISMO Y LA CONSERVACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS RELOJES. Comencemos, así, por las relaciones más sencillas que comporta la medida del tiempo desde el punto de vista de la constancia de la velocidad del midiente: las relaciones entre el movimiento midiente y el movimiento medido.

Empezaremos por valernos de un gran reloj de arena de 45 cm de altura, cuyas dimensiones permiten una fácil percepción de los sucesivos niveles de la arena. La parte inferior del reloj de arena (en la cual se acumula la arena) permanece cubierta para evitar todo equívoco. La parte superior comporta tres graduaciones: una línea blanca (3/4 de la altura) una verde (1/2) y una azul (1/4) que corresponden a movimientos sucesivos iguales. Empezamos por informar al sujeto sobre el principio de la medida de tiempo, haciéndole comparar las etapas de su propio trabajo (por ejemplo, transvasar, una a una, pequeñas canicas de una caja a otra) con la llegada de la arena a las líneas blancas, verde y azul. Después de lo cual se trata de confrontar trabajos ejecutados con distintas velocidades, o movimientos de velocidades distintas, con la caída de la arena.

Ahora bien, en el curso del estadio I, estas comparaciones han puesto en evidencia el siguiente fenómeno esencial: la arena parece caer más o menos rápidamente y marcar, en consecuencia, tiempos distintos, según las velocidades del trabajo o del movimiento cuya duración se trata de medir. Esta verificación nos ha conducido, naturalmente, a controlar la existencia de la misma ilusión con el reloj. Para este efecto, hemos presentado un cronóscopo de mano, de laboratorio, con un alto, cuya manecilla recorre una gran carátula en un minuto, y hemos planteado las mismas preguntas. He aquí reacciones de ese estadio I:

FRAN (5 años) transvasa sus canicas hasta la línea azul y luego hasta la verde: "¿Cuándo necesitaste más tiempo, hasta el verde o hasta el azul?

–*Hasta el azul* (exacto). –Y ahora, otra vez hasta el azul, pero trabaja más lentamente. –(Lo hace.) –¿Cómo corría la arena? –*Suavemente.* –Y ahora hasta el azul, pero hazlo más rápidamente. –(Va un poco más de prisa.) –¿Cómo ha caído la arena? –*Rápidamente.* –¿No cae igualmente cuando tú trabajas con rapidez o lentamente? –*No.*"

"Ahora camina alrededor de la mesa hasta que la arena esté toda abajo. –(Lo hace observando continuamente la arena para juzgar del nivel.) –Y ahora, lo mismo, pero más de prisa. –(Lo hace.) –¿Cómo ha caído la arena? –*Suavemente.* –¿Y antes? –*También lentamente.* –Entonces, ¿esta vez fue lo mismo? –*No, un poco más lentamente.* –¿Cuándo? –*Cuando yo caminaba lentamente.* –Pero ¿la arena corría igualmente las dos veces? –*No.* –¿Cómo? Una vez tú has caminado de prisa y una vez lentamente. Y la arena ¿caía igualmente las dos veces o no? –*No, no era lo mismo.*"

"Y ahora, mueves las piernas lentamente, hasta que toda la arena esté abajo. –(Lo hace.) –*(Id.)* pero rápido. –(Lo hace.) (¿Caía con igual rapidez? –*No.* –Cuando tú trabajaste lentamente, ¿cómo caía? –*Lentamente.* –¿Y cuando trabajabas con rapidez? –*Rápidamente.*"

"Otra vez camina alrededor de la mesa y observa bien. –(Lo hace.) –Y ahora muy rápido. –(Lo hace.) –¿Cómo ha caído la arena? –*Lentamente.* –¿Lo mismo con rapidez? –*Sí, siempre es lo mismo* (reflexiona). *No, un poco más lentamente que antes.* –Pero antes decías que siempre era lo mismo. –*Antes era lo mismo, y después fue más rápido.*"

Se hacen correr dos cochecitos, uno con gran velocidad y otro lentamente: "Y ahora, ¿cómo ha caído la arena? –*Con rapidez, y el coche lentamente.* –¿Y el otro auto? –*La arena ha caído lentamente, y el auto corría con rapidez.* –Pero, ¿la arena cae con la misma rapidez? –*No. Una vez de prisa y una vez lentamente.* –¿Y si en la calle un auto va una vez con rapidez y una vez lentamente? –*La arena cae suavemente y después con rapidez.*" Así pues, hay una reinversión de la relación en el caso de los autos.

GEO (5 años) da golpes sobre la mesa hasta que cae toda la arena: "Hazlo otra vez, pero rápido. –(Lo hace.) –Cuando diste los golpes lentamente, ¿cómo iba la arena? –*Iba menos de prisa.* –¿Y cuando das los golpes rápidos? –*Va más rápidamente.* –¿Necesita el mismo tiempo para caer toda? –*A veces mucho tiempo, a veces menos tiempo.*"

Con el cronómetro: "Da golpes lentamente hasta aquí (1/4 de la carátula). Y ahora da golpes rápidos *(id.)*. La manecilla, ¿ha caminado igualmente mucho tiempo, o menos, o más? –*Menos tiempo cuando he dado golpes rápidos.* –¿Y lo mismo cuando fue rápido? –*Iba más rapidamente.* –¿O bien fue lo mismo? –*No, no fue lo mismo.* –Vamos a observar otra vez. ¿Sabes? uno de tus amigos ha encontrado que iba a igual velocidad. (Se repite el experimento.) *Más rápido cuando he dado golpes rápidos.*"

LEA (5 años): "Y ahora da golpes rápidos, hasta que el reloj esté en el mismo lugar, y observa bien si la manecilla va igualmente. –(Lo hace.) –¿Lo mismo durante largo tiempo? –*No.* –¿Cuando tú has dado golpes rápidos? –*Ha necesitado menos tiempo.* –¿Y cuando has dado golpes más lentamente? –*Más tiempo.* –Pero, ¿ha ido con la misma rapidez? –*No.* –Cuando dabas golpes rápidos ¿cómo iba el reloj? –*Más rápido.* –¿Estás

seguro? Vamos a ver otra vez (da golpes lentamente, luego con rapidez, observando la manecilla). ¿Va con la misma rapidez? *–No.* –Cuando tú vas rápido, ¿cómo va? *–Va menos rápido.* –¿Y cuando vas lentamente? *–Más rápido.*" Así pues, Lea termina con una ilusión de contraste.

MARA (5 A/2): "¿Has observado la arena? ¿Ha caído durante el mismo tiempo? *–No, más tiempo cuando he dado golpes más rápidos.* –¿Y caía con la misma rapidez? *–Caía lentamente cuando yo iba lentamente.* –Vamos a hacerlo otra vez y observaremos bien lo que pasa (experimento). ¿Iba con la misma rapidez? *–No, muy lentamente cuando yo daba golpes fuertes.*" Por tanto, ilusión de contraste al final.

GREF (6:1): "Pon estas canicas aquí, una a una, hasta que la manecilla esté allí (experimento). Otra vez, pero rápidamente y mira bien la manecilla *(id.)*. ¿Ha caminado el mismo tiempo la aguja? *–No, antes más lentamente y ahora más rápido.* –Pero, ¿dura el mismo tiempo? *–No, no lo mismo, porque va rápido y no rápido.*" Nuevo experimento, golpeando con el metrónomo, lentamente, después con rapidez: "La manecilla (del reloj), ¿ha caminado con la misma rapidez? *–No, rápido cuando yo voy rápido, y después cuando se va lentamente, va más lentamente*". Con el reloj de arena, la arena cae "*una vez más lentamente y una vez con más rapidez*".[3]

Veremos ahora casos del estadio II que admiten intuitivamente la conservación de la velocidad del reloj.

MAP (6 1/2): "¿Ha caído con la misma velocidad, con más o con menos velocidad la arena? *–Más rápido . . . no, lo mismo . . . No.* –¿Lo mismo o más rápido? *–Lo mismo.* –¿Por qué has creído que más rápido? *–Lo decía solamente . . . Pero es porque vamos más rápido*". Y el reloj: "*Siempre igual.* –¿Requiere el mismo tiempo cuando tú vas rápidamente o con lentitud? *–El mismo tiempo.*"

ROB (7;2). La arena: "*La misma velocidad.* –¿Por qué? *–Porque no importa que vayamos rápida o lentamente*". –¿Y el reloj?: "*Siempre el mismo tiempo* –¿Por qué? *–Porque va a la misma velocidad.*"

Así pues, al leer esas respuestas, diríase que, para el niño del

[3] Puede ser interesante, para la discusión de esos resultados, compararlos con las informaciones aportadas por una investigación sobre las velocidades en el curso de la cual se han planteado las cuestiones de tiempo. Por ejemplo Syl (6;5) compara el avance de un auto rápido y de un ciclista cuya velocidad es la mitad: "¿Cuándo han salido? *–A las seis de la mañana.* –¿Y han llegado? *–A las seis de la tarde.* –¿Cuánto tiempo ha corrido el auto? *–Doce horas.* –¿Y el ciclista? *–Diez horas.* –Pero, ¿han partido juntos? *–Sí.* –¿Y han llegado los dos a las seis? *–Sí.* –Entonces, ¿han corrido al mismo tiempo los dos? *–No, no fue lo mismo, uno ha avanzado diez horas y el otro once.*" Lo mismo Clan (7;11): el ciclista ha avanzado durante 10 horas y el auto "*11 porque va adelante.* –Pero ¿han partido los dos a las seis de la mañana? *–Sí.* –¿Y se detienen los dos a qué hora? *–A las seis de la tarde.* –Si tú quieres. Entonces ¿cuántas horas ha marchado el ciclista? *–Once horas, no, doce horas.* –Bueno ¿Y el auto? *–También doce horas. No, trece horas porque está adelante.*"

primer estadio, la velocidad del movimiento que sirve para medir el tiempo no es uniforme, sino que depende ella misma de los movimientos cuya duración se trata de evaluar. Pero aún hay que comprender de qué clase de error parte esta aseveración: ¿perseveración verbal, ilusión perceptiva o error del propio juicio?

Primero, podría invocarse un puro entrenamiento verbal. Al ejecutar el niño, por sí solo, trabajos a velocidades distintas, o al observar a los cochecitos circular más o menos rápidamente a su alrededor, pensaría, ante todo, en aquellas velocidades y, no fiándose más que de su sentimiento interior de duración vivida, consideraría como diferentes los tiempos necesarios para la realización de tales actos o de tales movimientos a distintas velocidades. Solamente después, pensando en la caída de la arena o en el avance de las manecillas, se limitaría a repetir verbalmente el juicio que acaba de concebir a propósito de lo medido y lo aplicaría al midiente sin verdadera adaptación. Sólo si la primera parte de esta interpretación es exacta, es decir, si el sujeto empieza por evaluar intuitivamente la velocidad y la duración de lo medido (según el trabajo realizado, el punto de llegada y sobre todo los sentimientos de esfuerzo y de aceleración), no hay ninguna razón para dudar de que igualmente ocurra lo mismo con el propio midiente, pues, si el niño fuera capaz de evaluar operativamente la duración y la velocidad del reloj o del reloj de arena, se serviría de ello, precisamente, para aplicar esos juicios a lo medido. Por otra parte, durante todo el experimento, el sujeto tiene los ojos fijos en el reloj de arena o en el reloj y comprende perfectamente que la cuestión está en evaluar sus velocidades o sus duraciones, o las de lo medido. Finalmente y sobre todo, ciertos sujetos presentan inmediatamente y otros, mucho más frecuentes, después de algunas respuestas, una inversión de las relaciones en juego, como si la arena y la manecilla avanzaran más lentamente cuando el movimiento cuya velocidad se trata de medir es más rápido y viceversa: esta ilusión de contraste (véase Fran, Lea y Mara), que manifiestamente es de orden perceptivo, prueba, por tanto, que los juicios de estos sujetos no son de orden simplemente verbal.

Esto nos conduce a una segunda interpretación: los juicios enunciados por los sujetos del primer estadio no serían otra cosa que el resultado de ilusiones de orden perceptivo, ya que los movimientos de la arena o de la manecilla les parecerían efectivamente más o menos rápidos y también más o menos duraderos, según aquellos con quien estén en relación. Observemos primero que a nosotros los adultos, igualmente, nos es muy fácil tener tales impresiones: al observar caer la arena, al lado de un teléfono, durante una conver-

sación interurbana, y al cronometar una carrera interesante o la reacción de un sujeto de experimento que nos hace esperar su respuesta, nosotros también podemos tener la ilusión perceptiva de un cambio de rapidez de la arena o de la aguja del cronóscopo, y presentar, según los casos, una ilusión positiva o una ilusión de contraste. Sólo que nosotros sabemos bien que los movimientos son constantes y no prestamos importancia al aspecto perceptivo de tales lecturas y nos divertimos, cuando mucho, con las apariencias de resistencia o de fría ironía de esos mecanismos hostiles a nuestros deseos. El hecho de que el niño experimente tanto o más que nosotros las mismas ilusiones, no es, por tanto, más que muy natural, y sin duda sería fácil determinar estadísticamente cuáles son los valores diferenciales de las velocidades de lo medido y de lo midiente que provocan las ilusiones positivas (relación directa), negativas (contraste) o nulas. Pero para nuestro propósito, el interés no está allí; nuestro interés está en comprobar que, lejos de considerar su impresión subjetiva como una ilusión perceptiva y descuidarla en provecho de los juicios de isocronismo y de conservación de las velocidades, el niño del estadio I la considera de antemano y sin más como objetiva, y es ello lo que plantea el problema del que aquí nos ocupamos. Al respecto, se imponen dos observaciones.

La primera es que las reacciones del primer estadio constituyen un error de juicio, sin duda, y no solamente de percepción, pero es un error de juicio sobreimpuesto, por así decirlo, a un error de percepción y sobre él fundado: el error consiste no en percibir de manera ilusoria lo que puede producirse con mayor o menor intensidad, en todos los estadios, sino en creer sin más en la percepción, en lugar de corregirla mediante el razonamiento. Ahora bien, precisamente en esto consiste la intuición egocéntrica, y por tanto este ejemplo es precioso para hacernos comprender su verdadera naturaleza. El pensamiento intuitivo o intuición perceptiva no se confunde con la percepción misma, puesto que, con datos perceptivos idénticos y comunes a todos los estadios, el juicio o el razonamiento pueden reaccionar de manera muy distinta según que sean operativos o sigan siendo intuitivos: contrariamente al pensamiento operativo que corrige estos datos, coordinándolos lógicamente los unos con los otros, la intuición perceptiva se limita a aceptarlos sin crítica y a duplicarlos, por así decirlo, con un falso juicio de existencia o un certificado usurpado de verdad objetiva.[4]

[4] Es así como en el caso de las bolitas de arcilla (*Le développement des quantités chez l'enfant*, caps. I-III) en toda edad se puede tener la impresión de que el peso cambia con la forma, pero el razonamiento no admite ese resultado, en tanto que el pensamiento intuitivo se contenta sin más.

Ahora bien, aceptando los datos perceptivos en lugar de rectificarlos, el pensamiento intuitivo es necesariamente egocéntrico: subordina los juicios de realidad a la estimación subjetiva, en lugar de descentrar ésta en provecho de un sistema de coordinaciones que sitúe las apariencias perceptivas en relación con un universo objetivo.

En segundo lugar, esta actitud del estadio I nos permite aprehender el papel preciso de la centración intuitiva –de este egocentrismo inherente al pensamiento prelógico– que prolonga (lo hemos visto en los cap. IV y VI) la centración perceptiva. Al leer las respuestas de ese estadio, a veces se puede tener la impresión de que el sujeto piensa en las velocidades relativas y no absolutas de la arena y de la manecilla del reloj, como si evaluara los movimientos del midiente por relación con los del medio y no independientemente de ellos. Es claro que esta interpretación resultaría increíble, pues si el niño fuera capaz de esta sutileza sabría distinguir las cuestiones y afirmaría así la invariabilidad del movimiento absoluto. Pero es que hay dos clases de relatividad: la "relatividad" propia de las percepciones, que atribuye, por ejemplo, las cualidades de amargo o de dulce, de frío o de caliente, etc., a una impresión sensoria según aquella que la ha precedido o que la condiciona (mecanismo de las ilusiones y ley de Weber); y la relatividad de juicio que concibe nociones como la izquierda y la derecha, lo alto y lo bajo, etc., como relaciones y no como predicados absolutos. Ahora bien, si la primera impide toda objetividad ("todo es relativo") la segunda constituye su condición necesaria. Así pues, ¿en qué consiste su diferencia, que caracteriza precisamente también la oposición de la intuición egocéntrica y del pensamiento operatorio? En que la relatividad perceptiva o intuitiva es una deformación mutua de los términos puestos en relación, en tanto que la relatividad operativa conserva el valor absoluto de los elementos vinculados los unos a los otros. Y esta deformación inherente a la primera de esas relatividades no es más que la expresión misma de la centración: basta perceptivamente que la mirada se centre en el movimiento por medir para que el de la arena o de la manecilla parezca distinto; y, recíprocamente, basta con que las dos centraciones estén demasiado próximas la una de la otra en el tiempo y en el espacio para que interfieran necesariamente y ya no puedan ser descentradas.[5] Al contrario, operativamente el movimiento de velocidad x puede ser comparado a y, por ejemplo, bajo una forma x/y, sin que los

[5] Véase al respecto nuestro artículo sobre interpretación probabilista de la ley de Weber y de la de las centraciones relativas, *Arch. Psychol.*, vol. XXX, 1944.

valores de x y de y queden alterados. Así pues, no es una paradoja caracterizar el pensamiento intuitivo, o egocéntrico, a la vez por las deformaciones inherentes a la primera de las relatividades (efecto de las centraciones) y por la incapacidad de captar la segunda (creencia en los falsos absolutos por falta de puesta en relaciones operativas): en definitiva, por el contrario, es una sola y misma cosa.

Falta por entender por qué los sujetos del estadio I no comprenden el isocronismo y la conservación de las velocidades y cómo los del estadio II sí lo logran. Sobre 32 sujetos examinados de 5 a 7 años, 25 han fracasado, y sobre 25 sujetos de 7-9 años, 18 han triunfado en las pruebas descritas anteriormente. Así pues, alrededor de los 7-8 años, deben existir condiciones de agrupamiento operativo y cuantificación tales que la conservación de la velocidad resulte posible. Pero ésta es una cuestión que sale del dominio del tiempo como tal y que concierne al problema del movimiento en general. Como tal, volveremos a encontrarlo en una obra posterior. Por lo que hace al tiempo mismo, veamos solamente que, una vez entrevista, en el estadio II, la idea de la conservación de un movimiento de velocidad dada, puede haber igualación de dos duraciones sucesivas correspondientes a trayectos iguales recorridos sucesivamente por el mismo móvil. Pero si este isocronismo elemental constituye una condición necesaria para la medición del tiempo, no basta con él y debe ser combinado con el sincronismo y la transitividad, como ahora vamos a verlo.

§2. Isocronismo y sincronismo. Tratemos primero de esquematizar la experiencia anterior para comprender mejor la necesidad de la que va a seguir. Llamaremos A a la duración de un movimiento del reloj (de arena o no) y A' su movimiento isócrono siguiente; llamaremos B a la duración del trabajo efectuado durante la duración A, y B' la duración de un trabajo de velocidad y distinta, pero ejecutado durante un mismo tiempo. La experiencia reseñada en el §1, reposa, por tanto, en las equivalencias siguientes (designando por el signo = la igualdad de las duraciones sucesivas o isocronismo y por el signo $< = >$ la de las duraciones sincrónicas):

$$A < = > B; \qquad A = A'; \qquad A' < = > B'; \qquad B = B'.$$

Pero para no complicar el interrogatorio y para poner todo el acento en el problema del isocronismo del reloj mismo, nos hemos limitado a interrogar al niño sobre la igualdad A = A', descuidando $A < = > B$ y $A' < = > B'$, así como B = B'. Sólo es claro que para poder medir el tiempo, el sujeto debe ser igualmente capaz de

captar esas otras igualdades, y por tanto de componer el isocronismo con el sincronismo, y sobre todo de deducir (B = B') de las otras tres igualdades precedentes; por tanto, componerlos de manera transitiva. Ahora, bien, vamos a verificar, en pleno acuerdo con el capítulo V, que una vez admitida en el estadio II la conservación de la velocidad del reloj, todavía hay que esperar hasta el estadio III para que este isocronismo elemental pueda combinarse con el sincronismo, puesto que la sincronización en general no está construida antes del estadio III. Así, es evidente que si el isocronismo de los movimiento sucesivos de un solo móvil (por ejemplo el reloj de arena o la manecilla del reloj) no constituye por sí solo una medida del tiempo (puesto que medir el tiempo es comparar dos movimientos al menos: co-desplazamientos), esta medida no podría constituirse antes del estadio III.

Pero para estudiar las igualdades A $<=>$ B, A' $<=>$ B' y B = B', vamos a hacer variar más la velocidad de un trabajo realizado por el sujeto, pues el isocronismo B = B' sería entonces difícil de verificar más que por el razonamiento mismo, y vamos a proceder como sigue. Tomemos, por ejemplo, un reloj de arena que mide una duración A_1. Durante ese tiempo A_1, hacemos ejecutar al sujeto un trabajo B bien regulado: se hace trazar una barra a cada golpe de un metrónomo y esas bases se alinean en recta ocupando cada barra un cuadrado de un papel cuadriculado; en A_1, el sujeto llegará así a alinear 30 barras. (Por tanto, tendremos $A_1 <=> B$.) Después de lo cual se introduce un cronómetro, cuyo movimiento mide el del reloj de arena en 30", y se hacen notar al niño las simultaneidades de salida y de llegada entre esos dos movimientos; para simplificar, hasta se afirma el sincronismo entre A_1 y esta duración del cronómetro que llamaremos A_2. (Por tanto tenemos $A_1 <=> A_2$.) Finalmente, se vuelve a tomar el papel cuadriculado y se hace marcar sólo el cronómetro, preguntando al niño qué línea podrá dibujar en las mismas condiciones que antes (una barra por cuadro a cada golpe de metrónomo), mientras que la aguja del cronómetro irá de 0 a 30". Tenemos así:

$$A_1 <=> B; \qquad A_1 <=> A_2; \qquad (A_1 = A'_1 \text{ y } A_2 = A'_2)$$
$$\text{por lo tanto } A_2 = B.$$

(Donde A'_1 y A'_2 son las duraciones de los movimientos repetidos del reloj de arena y del cronómetro.)

Puede verse que, en esta nueva prueba, los isocronismos ($A_1 = A'_1$ y $A_2 = A'_2$) son admitidos implícitamente, sin dar lugar a preguntas especiales; todo el interrogatorio se basa sobre la transi-

tividad de los sincronismo sucesivos: 1º Tiempo necesario para que caiga toda la arena (A_1) = línea de 30 barras (B). 2º Tiempo necesario para que caiga la arena (A_1) = 30" del cronómetro (A_2). 3º Por tanto, 30" del cronómetro (A_2) = línea de 30 barras (B).

Ahora bien, cosa interesante, esta composición del sincronismo con el isocronismo ha resultado imposible de efectuar antes del tercer estadio, pues los sujetos del estadio II que poseen ya la noción de la conservación de la velocidad sólo la aplican a un móvil único, sin poder generalizar el isocronismo, por falta de sincronización. Es inútil citar ejemplos del estadio I, puesto que sus reacciones, estudiadas en el § 1, hacen imposible la comprensión del actual problema. En cambio, he aquí los hechos observados en el curso del estadio II.

Un primer tipo de reacción consiste en no pronunciarse y sostener que es imposible pronosticar:

PAK (8;8): "Entonces, ¿hasta dónde llegará tu línea si trabajas con el reloj y no con el reloj de arena? *–No se puede saber.* –¿Por qué? *–Hay que probar.* –Pero con el reloj de arena, ¿hasta dónde llegó? *–Hasta allí.* –Y el reloj de arena y eso (30") en el reloj ¿es lo mismo? *–Sí.* –Entonces, si trabajas con la misma velocidad, con el metrónomo ¿hasta dónde llegará el reloj? *–No se puede saber."*

PIC (9;6): " . . .¿Hasta dónde llegará tu línea? *–Quizás sea más larga. No se puede saber, habría que probar."* Se hace el experimento: *"¡Lo mismo!* –¿Por qué? *–No lo sé. No se puede saber desde antes."*

Una segunda forma de reacción consiste en prever que el trabajo (la línea de barra) será más larga porque la manecilla del reloj va más rápido:

RIC (8;3): *"La línea irá más lejos.* –¿Por qué? *–Porque el reloj va más rápido.* –¿Entonces? *–Eso la hace ir más lejos."* Después del experimento: *"Es lo mismo porque el reloj va tan rápido como el reloj de arena: van a la misma velocidad."*

MARG (9;10): *"Irá más lejos porque el reloj va más rápido que la arena."*

A esta reacción se puede vincular un tipo II bis:

BAT (8;4): *"Menos lejos.* –¿Por qué? *–Porque la manecilla del reloj va menos rápida que la arena."*

Un tercer tipo de reacción consiste en pensar, por el contrario, que la línea será más larga porque el reloj va más lentamente y deja así más tiempo para dibujar. He aquí algunos ejemplos, comenzando por un sujeto que vacila entre esta solución y la anterior:

Mon (8;7): "Si te pido trabajar hasta que la manecilla llegue aquí, ¿hasta dónde llegará tu línea? –*Más lejos.* –¿Por qué? –*Porque la manecilla no va muy rápido.* –Pero ¿por qué puedes trabajar más con el reloj? –*Porque el reloj va más rápido que la arena* (tipo II)." El experimento hecho lo asombra, pero continúa prediciendo, a continuación, que eso irá "*más lejos.* –¿Quieres que probemos de nuevo? –*Sí.* –(Se hace por segunda vez.) ¿Tenías razón? –*No.* –Entonces, ¿cómo ha ocurrido? –*Es que se han dado otros tantos golpes en el metrónomo.*

Nauc (8;3): "*Irá más lejos porque el reloj va menos rápido que la arena.*"

Iso (8;11): "*La línea irá un poco más lejos.* –¿Por qué? –*Porque con el reloj se necesita más tiempo.* –¿Por qué? –*Va más lentamente que la arena.*" Se hace el experimento, pero a la vez siguiente vuelve a predecir que "*la línea será un poquito más larga, pero no mucho.* –¿Por qué? –*Porque la arena cae más rápidamente de lo que avanza la manecilla.* –¿Entonces? –*Tendré más tiempo.*"

De donde el tipo III bis que se apoya sobre la misma relación, pero en lo negativo:

Iac (9;10): "*Eso hará que haya menos barras.* –¿Por qué? –*Porque el reloj irá más rápido que la arena, lo cual deja menos tiempo.*"

Finalmente, un cuarto tipo de reacción consiste en invocar la longitud del camino recorrido por la manecilla del reloj comparada con el reloj de arena:

Duh (8;11): "*Más barras.* –¿Por qué? –*Porque la manecilla del reloj va más lejos que la arena.*"

Y, a la inversa (IV bis):

Mad (9;6): La línea de barras irá "*menos lejos.* –¿Por qué? –*Porque el reloj va menos lejos que la arena.*"

Sud (9;9): "*Eso hará la mitad de la línea.* –¿Por qué? –*Porque el reloj sólo va a la mitad.* –¿Y para hacer la misma línea que con el reloj de arena? –*El reloj debe dar dos veces la media.*

Puede verse lo que esas medidas de tiempo tienen de asombroso, en los sujetos de 8 a 9 y medio años que todos los días tienen ocasión de ver un reloj y un péndulo. Si fuéramos a creerles, un trabajo cuya duración B es medida por el tiempo A_1 de un reloj de arena no durará ya el mismo tiempo B, si se le mide por medio de los 30" (A_2) del reloj, cuando acaban de ver que esos tiempos A_2 y A_1 son iguales. A la edad en que acaba de adquirir la noción de la uniformidad del movimiento de un reloj y del isocronismo de sus periodos sucesivos, el niño no es capaz de captar la igualdad de los

tiempos de dos relojes distintos, cuando acaba de admitirla verbalmente al verificar las simultaneidades de salida y de llegada del reloj de arena y del cronómetro.

Semejante ilogismo –o semejante prelógica– sería incomprensible para nosotros si no nos hubiésemos enterado, en el capítulo V, de que al observar el agua correr simultáneamente en dos botellas, el niño debe esperar hasta la misma edad de 8-9 años para admitir la igualdad de esas duraciones sincrónicas. Ahora bien, éste es exactamente el mismo fenómeno que podemos encontrar aquí, salvo que se trata de relojes de arena y de relojes de cuerda en lugar de botellas, y que el sincronismo debe fundirse con el isocronismo de las duraciones sucesivas en lugar de ser considerado aisladamente. El tiempo del reloj de arena no tiene nada de común con el del reloj de cuerda, y ello porque se trata de dos movimientos heterogéneos y de velocidades distintas; tal es, por tanto, la verdadera razón de las dificultades de ese estadio.

Entonces pueden comprenderse de antemano los cuatro tipos de reacciones observadas. El primero ("no se puede saber") expresa sencillamente la ausencia de tiempo común al reloj de arena y al reloj mecánico. El segundo tipo consiste en recurrir, a falta de tiempo común, a las velocidades respectivas de la manecilla y de la arena, como si la mayor o menor rapidez de la primera pudiese corresponder a un trabajo más o menos grande del sujeto (la línea de barras). Hay allí una reacción que recuerda la proporción directa de los pequeños entre el tiempo y la velocidad, pero es probable que esos sujetos no piensen en el tiempo y se limiten a poner en relación la velocidad y el camino recorrido o el trabajo realizado. El tercer tipo, en cambio, hace intervenir explícitamente el tiempo, pero naturalmente sin sincronización: la manecilla del reloj, yendo menos (o más) rápido que la arena, deja más (o menos) tiempo al sujeto para hacer sus barras. En cuanto al cuarto tipo, que es menos frecuente, sencillamente recurre al espacio recorrido por el reloj y por las barras, según un razonamiento análogo al del tipo II. El elemento común a esas cuatro formas de reacción es, entonces, la negación del sincronismo, lo que hace que el isocronismo de cada midiente tomado por separado sea inutilizable para la medida de un tiempo que no sea el suyo propio.

Nos hemos preguntado si las reacciones serían las mismas presentando dos midientes, ya no heterogéneos, sino homogéneos y que sólo se diferencian en la rapidez de sus movimientos: el cronómetro precedente y un cronómetro más rápido dan una vuelta completa a una carátula mayor, en tanto que el primero llega a la mitad. Ahora bien, las reacciones son exactamente las mismas:

Tipo I. Nad (9 años): *"No lo sé. No se puede saber."*

Tipo II. El (9 años): *"Se harán más líneas, porque la manecilla* (dos) *va más rápido.* –¿Por qué más rayas? *–Porque va más lejos* (paso al tipo IV). –Pero, ¿qué pasa si va más rápido? *–Oh, entonces puedo hacer más líneas."*

Tipo III. Ten (8;8): *"Menos lejos porque la otra manecilla va más rápido.* –¿Por qué? *–Se puede trabajar menos, porque si eso va más rápido, se tiene menos tiempo."*

Tipo IV. Pie (7;10): *"Más lejos porque el reloj* (2) *da más vueltas, va más lejos."*

Así pues, no hay ninguna diferencia notable con el experimento anterior.

Examinemos ahora las respuestas del estadio III, tanto en lo que concierne a la última prueba como a la del reloj de arena y del reloj mecánico:

Ani (8;2): *"Eso hará la misma línea.* –¿Por qué? *–Porque la arena cae hasta abajo mientras que el reloj llega hasta allá."* Y con los dos cronómetros: *"Igual de lejos, porque esta manecilla va más rápido que la otra, pero en resumen, es lo mismo."*

Pers (8;10): *"Igual porque el reloj de arena y el otro reloj se han detenido al mismo tiempo."*

Ir (9;2): *"Igual, porque la manecilla de este reloj está aquí cuando la otra está allá."*

En suma, en estos sujetos hay comprensión de las condiciones necesarias para la medida del tiempo, porque habiendo admitido el sincronismo (cf. Pers), el isocronismo de los midientes permite entonces comparar medidas sucesivas entre ellos.

§3. El isocronismo y la construcción de las unidades temporales. Hasta aquí hemos analizado dos primeras condiciones de la medida del tiempo: la noción de velocidad constante que asegura el sincronismo de los movimientos midientes y la aplicación de esos midientes a medidas por sincronización de los diversos movimientos. Ahora queda por estudiar la tercera condición: la descomposición de la duración en unidades de tiempos susceptibles a la vez de repetición (gracias precisamente a la isocronización, si se puede decir así) y de aplicación a medidas cualesquiera (gracias a la sincronización). Concretamente, ello equivale a decir que, para medir el tiempo, el niño debe comprender: 1° que el reloj no cambia de velocidad y así puede indicar tiempos sucesivos iguales; 2° que el tiempo del reloj es idéntico al de los movimientos o acciones que están por cronometrarse; 3° que el espacio recorrido por la arena o la manecilla, etc., puede ser dividido en unidades que, relacio-

nadas con la velocidad del reloj, constituyen unidades de tiempo, iguales entre sí en su sucesión (en virtud de 1) y aplicables a la duración de otros movimientos (en virtud de 2).

Pero es necesaria cierta prudencia para asegurarse del estadio en que el niño llega a ser capaz de resolver este problema relativo a las unidades de tiempo. Ya hemos comprobado en el capítulo II que los sujetos del segundo estadio están perfectamente capacitados para comprender que dos divisiones sucesivas iguales del recipiente cilíndrico corresponden a dos duraciones iguales de escurrimiento (isocronismo), pero hay que esperar al estadio III para que esas unidades de movimiento se conviertan en verdaderas unidades temporales por sincronización, con los niveles del recipiente no cilíndrico: en efecto, no se puede hablar de unidades de tiempo más que a partir del momento en que las unidades se aplican a co-desplazamientos, por oposición a un movimiento único. Así como en lo concerniente a los relojes, los sujetos del estadio II ya comprenden bien que las divisiones iguales de la carátula corresponden a duraciones isócronas (ya hemos visto por qué) pero esas unidades no se volverán realmente temporales más que con la aplicación del reloj a movimientos de velocidades diferentes, y la disociación del tiempo y de la velocidad.

He aquí para aclarar el punto y para empezar, una cuestión que no basta precisamente, pese a las apariencias, para poner en evidencia las unidades de tiempo: se hace contar al niño (con metrónomo) hasta que el metrónomo A_1 esté en 15", y luego se le pregunta simplemente dónde estará la manecilla del cronómetro A_2, que él sabe que va a doble velocidad. Las respuestas del estadio I son arbitrarias por falta de conservación de las velocidades, y es inútil insistir aquí. En cambio, los sujetos del estadio II llegan a responder bastante bien:

> Beb (7;3): "*Legará hasta aquí* (30"). –¿Por qué? –*Va mucho más rápido.*"
> Dux (8;2): "*Aquí* (30"). –¿Por qué? –*Porque el otro reloj va más lentamente.*"
> Iagt (8;11): "*Aquí* (30"), *porque va a doble velocidad.*"
> Aeb (9 años): "*Allí* (30"), *porque va rápido; será una cuarta parte más,*" etc.

Pero es que aquí, en realidad, se trata de una simple relación entre los espacios recorridos y las velocidades, pues la noción de tiempo no interviene como duración, sino únicamente en la forma de una simultaneidad entre la cifra 15, el punto 15" de A_1 y el punto 30" de A_2. Las longitudes de las carátulas A_1 y A_2, para esos sujetos, no son, pues, unidades temporales, sino solamente medidas de la velocidad de los móviles (manecillas).

En efecto, planteemos ahora a esos mismos niños una cuestión que parece enteramente análoga a la anterior, puesto que formalmente reposa sobre las mismas relaciones, pero con otra composición. De nuevo se empieza por hacer contar al niño hasta 15 a razón de un número por golpe de metrónomo, pidiéndole que observe la manecilla de un cronómetro que avanza durante ese tiempo de 0 a 15". Después de lo cual cubrimos el cronómetro y pedimos al sujeto que cuente, igualmente, hasta 15, pero "más rápido" (indicando en el metrónomo un movimiento más rápido cualquiera) o a "doble velocidad" (conservando el movimiento inicial del metrónomo pero haciendo contar dos números por golpe hasta el 8º golpe). Entonces, simplemente, el problema consiste en prever hasta dónde ha llegado la manecilla del cronómetro durante esta acción más rápida: ¿será de nuevo hasta 15", o más lejos, o menos lejos, y cuánto?

Ahora bien, cosa interesante, los niños del estadio II, que sin dificultad resolvían la pregunta anterior, por el contrario, fallan en la solución de ésta por la razón siguiente: la primera pregunta deja constante el tiempo y concierne a las relaciones entre las velocidades y los espacios recorridos de los midientes, en tanto que el segundo problema deja constante el trabajo medido, pero hace variar su velocidad y su duración, de tal suerte que, en función de esta sola duración, se trata de deducir el espacio recorrido por el midiente, de ello se siguen dos clases de errores en el curso del estadio II: no pudiendo sincronizar la duración del trabajo realizado (las quince cifras) con la de la manecilla, entonces el niño relaciona, sea las velocidades como tales, sea los trabajos (números contados y espacios recorridos) como tales.

He aquí unos ejemplos del primer tipo de reacción:

BEL (7;3) muestra 25": "*Llegará hasta aquí porque yo voy rápidamente.*" [6]

DUS (8;2): "*Hasta aquí* (25"). –¿Por qué? –*Porque he contado rápidamente.* –Entonces, cuando se cuenta rápidamente, ¿eso requiere más o menos tiempo que cuando se cuenta lentamente? –*Más tiempo . . . Ah no, menos.* –¿Entonces? –*Quizás aquí* (20")."

LAGR (8;11): "¿Hasta dónde ha podido llegar la manecilla? –*Hasta aquí* (aproximadamente 25"). –¿Por qué? –*Porque yo cuento más rápidamente.* –Entonces, ¿qué efecto tiene eso? –*Eso hace ir más rápidamente la manecilla.* –El reloj, ¿va una vez rápidamente y una vez lentamente? –*No, siempre con la misma rapidez.* –Cuando cuentas lentamente ¿va con la misma rapidez que cuando cuentas rápidamente? –*Sí.* –Entonces, ¿qué querías decir con que va más rápidamente? –*Que ha ido más lejos.*"

[6] Debe observarse que la actual pregunta ha sido planteada casi siempre antes de la descrita al principio de este §3.

Se hace el experimento: *"Ah, llega menos lejos: como yo voy más rápidamente, el reloj va más lentamente que yo."*

AEB (9 años): *"Aquí* (30"). *Porque el metrónomo iba a doble velocidad.* –¿Y qué causa eso? –*Cuenta más rápidamente, entonces llega hasta aquí."*

PIE (8;8): *"Hasta aquí* (30"). *Porque cuando cuento rápidamente el reloj va más lentamente* [que yo]." Como lagt, Pie tiene la constante de la velocidad.

TER (8;2): *"Hasta aquí* (30"). –¿Qué causa más tiempo, contar rápida o lentamente? –*Lentamente.* –Entonces, si cuentas con rapidez, ¿hasta dónde llega el reloj? –*Hasta aquí* (30")."

Por otra parte, hemos controlado la cosa con el reloj de arena:

MOR (8;6): "Cuenta lentamente. ¿Hasta dónde ha llegado la arena? –*Hasta allá* (1/2). –Cuenta con rapidez. ¿Dónde está la arena? Adivina. –*Descenderá más, porque yo he contado más rápidamente.* –¿Va siempre la arena a la misma velocidad? –*Sí.* –¿Seguro? –*No del todo."*

DES (8;7): *"Hasta aquí* (3/4). –¿Por qué? –*La arena cae más rápidamente cuando yo cuento con rapidez.* –¿Desciende siempre con la misma velocidad? –*Sí."* Se hace el experimento, pero en lugar de rendirse, Des prefiere negar entonces la constancia del movimiento: *"Creo que la arena cae más rápidamente, ya no es como antes."* Así pues, hay regresión momentánea al estadio 1, bajo el efecto de las dificultades del problema.

He aquí unos ejemplos del segundo tipo de reacción, comenzando por un sujeto que pasa del primero al segundo en el curso del interrogatorio:

SCHNE (9;4): *"Hasta aquí* (30"). –¿Por qué? –*Porque el reloj va más lentamente que la máquina* (metrónomo). –¿Va el reloj una vez rápidamente y una vez lentamente? –*No, siempre lo mismo.* –¿Qué necesita más tiempo, contar rápidamente o contar lentamente? –*Lentamente.* –Y, ¿dónde estaba el reloj cuando has contado con rapidez? –*Aquí* (30"). –¿Por qué? –*Porque el metrónomo va rápidamente, entonces el reloj se rezaga.* –Entonces, ¿llega más lejos? –*Ah no, no lo sé.* –Entonces, cuando se cuenta con rapidez, ¿hasta dónde llega la manecilla? –*Hasta aquí también* (15"). –¿Por qué? –*Porque la maquina va más rápidamente, el reloj menos rápidamente, entonces no puede alcanzarla.* –Pero ¿por qué aquí (15")? –*Porque el reloj necesita el mismo tiempo que cuando la máquina va más lentamente."*

EVI (8;4): *"Aquí* (15"). –¿Por qué? –*Porque la manecilla va lentamente.* –¿Va siempre con la misma velocidad? –*Oh, sí, pero cuando yo cuento más rápidamente va más lentamente que yo y cuando cuento lentamente, va igual que yo.* –¿Entonces? –*Cuando yo he cantado lentamente, la manecilla estaba aquí* (15"), *y ahora he contado rápidamente, entonces la manecilla va más lentamente. Entonces cuando yo estoy en 15, la manecilla estará aquí* (15"), *lo mismo que antes."*

GOY (8;5): *"Hasta aquí* (15"), *igual de lejos.* –¿Por qué? –*Porque he contado*

hasta 15 lo mismo que antes. –Pero, antes era lentamente y ahora rápido ¿no hay cambio? –*No, eso no cambia.* –¿Por qué? –*Es lo mismo, es el mismo tiempo.*"

ROUL (8;5) cree primero que la manecilla estará en 30" y luego cambia de opinión inmediatamente "*porque cuando se cuenta con rapidez, es lo mismo que si se cuenta lentamente.* –¿Cuándo se necesita más tiempo, rápido o lentamente? –*Lentamente.* –¿Seguro? –*No, eso creo.* –Entonces, ¿dónde estará la manecilla? –*Aquí* (15"). –¿Por qué? –*Porque es lo mismo que antes.*"

DUR (9;10): "*Aquí* (15"), *porque el reloj va con la misma rapidez.* –¿Y tú? –*Más rápido.* –¿Entonces? –*El reloj puede ir aquí* (15"), *mientras yo cuento. Antes he contado más lentamente que el reloj y ahora más rápidamente que el reloj, pero el reloj va con la misma velocidad.*"

Estas dos clases de reacción son de un vivo interés, e indican, tanto la una como la otra, que esos niños aún no tienen la menor idea de lo que es una unidad de medida propiamente temporal; ello es, sin duda, por falta de sincronización (y esto en pleno acuerdo con el capítulo V y el §2 del presente capítulo): para medir el tiempo por el espacio recorrido sobre la carátula del reloj, en efecto, se limitan, sea a traducir la mayor velocidad del trabajo realizado (contar hasta 15) mediante un avance más grande de la manecilla, sea a dejar esta última en el mismo punto, porque el trabajo realizado es el mismo, sin ocuparse, en un caso ni en otro, de la duración como tal. Ahora bien, sino llegan a ocuparse de ésta por todo lo que precede, nosotros sabemos que ello se debe, sencillamente, a que en el estadio II aún no hay un tiempo único ni una duración común a movimientos de distintas velocidades.

Podría creerse, al principio, que la dificultad proviene, para los sujetos, de que aún no han adquirido la idea de isocronismo ni la relación inversa del tiempo y de la rapidez. Sin duda, esas dos nociones siguen siendo frágiles en su pensamiento, porque han sido recientemente adquiridas. Así Mor y sobre todo Des están dispuestos a abandonar la constancia de la velocidad en cuanto las cosas se complican y Dun comienza, antes de corregirse, diciendo que "más rápido" requiere "más tiempo". Pero, por regla general, hemos visto que esos niños afirman el isocronismo y la relación inversa en cuestión y, efectivamente, en nuestras otras pruebas (caps. III-IV) y en el §1 de este capítulo, no tienen ya duda al respecto. En efecto, hay que comprender, por lo que afecta especialmente la acción entre el tiempo y la velocidad, que una cosa es afirmar en presencia de movimientos visibles que el más rápido requiere "menos tiempo" y otra cosa es deducir, como aquí, que la duración del movimiento de la manecilla debe ser más corta, porque es sincrónica de una acción exterior más rápida

(contar más rápidamente). Toda la diferencia está en que, en el segundo caso, interviene, precisamente, una sincronización más.

Así pues, las afirmaciones de esos niños son mucho más fáciles de interpretar de lo que parece. No pudiendo sincronizar la acción rápida de contar con el movimiento invisible de la manecilla o de la arena (por no percibir la simultaneidad de los puntos de detención), el niño no hace intervenir sencillamente la duración. Entonces, piensa, sin más, o bien que si cuenta más rápidamente la manecilla llega más lejos porque "más rápido = más lejos" (véase por ejemplo Jagt), o bien que si cuenta de nuevo hasta 15 "es lo mismo = el mismo tiempo" (Goy). Ello equivale a decir que la duración se mide en el primer caso por el espacio recorrido y en el segundo por el trabajo realizado, lo que corresponde, sin duda, a los dos criterios constantes propios de este estadio.

Pero puede uno preguntarse si está permitido generalizar así y si estas dificultades no se deben, quizás, a la particular situación escogida para el experimento, y en particular a las divisiones, preparadas de antemano, del reloj. Por tanto, como control, hemos escogido analizar otra prueba cuyos resultados expondremos brevemente. Cuatro cochecitos tienen velocidades tales que recorren en un mismo tiempo espacios correspondientes, aproximadamente, a las proporciones de 1, 2, 3 y 4: siendo la arena del §1 divisible en cuartas partes, preguntamos entonces, sencillamente, haciendo correr los cochecitos sobre el piso uno tras otro, que se reconstruya, sin verlo, el punto alcanzado por la arena en el momento de detención del coche. Ahora bien, los resultados obtenidos han sido exactamente los mismos. En el estadio I, las respuestas no tienen significación, puesto que, aun viendo simultáneamente el auto y la arena, el niño no atribuye a esta última un movimiento constante (véase §1, caso de Fran). En el estadio II se encuentra, en la gran mayoría de los casos, el primer tipo de reacción descrito al instante: se supone que la arena ha caído tanto más cuanto más rápidamente ha corrido el auto, aunque la velocidad de la primera se conserve. He aquí dos ejemplos:

KEN (7;1): "¿Hasta dónde va a caer la arena, cuando el auto (el más rápido) llegue al término de su camino? –*Hasta aquí* (3/4). –¿Y cuando aquel (lento) arribe al término del camino? –*Hasta aquí* (1/4). –Observa. –*¡Ah no! fue un error.* –¿Puedes explicarme eso? –... –Lo haremos otra vez. ¿Dónde estará la arena para éste (el medio)? –*En el medio.* –¿Y cuando aquél (el más lento) llegue al fin del camino? –*Allá* (1/4). –¿Y aquél (el más rápido)? –*Hasta abajo* (caída total). –Observa. –*¡Ah no, hasta aquí!* (1/4). –¿Por qué? –..."

ARM (8;1): "Ahora el café (el rápido) ha llegado al fin del camino. Adivina dónde está la arena. –*Aquí* (3/4). –Y para el coche amarillo (el medio), ¿dónde estará la arena? –*Allí* (1/2). –¿Cuál va más rápido? –*El café*. –Entonces ¿dónde estará la arena para el amarillo? –*Allí* (1/2) *y para el café allá* (3/4). –¿Y el más lento? –*Aquí* (1/4)."

Por otra parte, se encuentra el segundo tipo de reacción, afirmando que la arena se detendrá siempre en el mismo tiempo, cualesquiera que sean las velocidades de los autos, puesto que el camino que recorren es el mismo:

ALB (8;0): "¿Dónde estará la arena cuando el café (rápido) llegue al fin del camino? –*Aquí* (1/2). –Y aquél (el amarillo), ¿cómo va? –*Más lentamente*. –¿Hasta dónde ha llegado la arena? –*También allí* (1/2). –¿Y para aquél (el más lento)? –*También allá* (1/2). –¿Siempre lo mismo? –*Sí*. –¿Por qué? –*No lo sé*. –¿Qué te hace opinar que es lo mismo? –*Que todos llegan allá*."

En cuanto a las respuestas atinadas que se encuentran desde los 7 años, pero en promedio después de los 8 años, atribuyen a los caminos recorridos grados de 1/4, 1/2, 3/4 y 4/4, pero en orden inverso a las velocidades:

ALD (7;6): "Para el auto rojo (lento), ¿dónde estará la arena? –*Aquí* (3/4).– ¿Por qué? –*Porque va lentamente*. –¿Y para aquél (rápido)? –*Aquí* (1/2). –¿Y para el que va muy rápido? –*Aquí* (1/4). –¿Y el que va muy lentamente? –*Hasta el fondo*. –¿Por qué? –*La arena ha tenido tiempo de caer durante ese tiempo*."

Se comprende así cómo, en el estadio II, las unidades espaciales de la carátula o del reloj de arena están lejos de constituir unidades de medida del tiempo mismo. En cambio, en cuanto la sincronización posible (estadio III), la síntesis del sincronismo y del isocronismo engendra esta fusión operativa de la suma partitiva de las duraciones y del desplazamiento en el tiempo de los movimientos generadores de tiempo que define la métrica temporal. Volvamos a este análisis del caso del reloj:

BLAN (8;0). Para un movimiento rás rápido, cualquiera, del metrónomo y de la acción de contar: "*La manecilla llegará hasta aquí* (10"). –¿Por qué? –*Porque el metrónomo ha avanzado más rápidamente*. –¿Y entonces, qué pasa con ello? –*La manecilla tiene menos tiempo*." Puede verse aquí la sincronización. "¿Y si cuentas con doble rapidez (experimento)? –*Llegará hasta allá* (entre 7 y 8")."

RIC (8;3): "*Hasta aquí* (10"). –¿Por qué? –*Porque ha ido más rápido, y como el reloj va más lentamente, sólo habrá llegado hasta aquí*. –¿Por qué más lenta-

mente? *–Va como antes* (isocronismo). *Pero yo he contado rápidamente* (sincronismo). –¿Y si cuentas dos veces más rápido que antes? *–Llegará hasta allá* (1/2 de 15")."

MON (8;7): "*Hasta aquí* (10"), *porque el metrónomo iba rápidamente, entonces la manecilla no habría podido llegar hasta allá* (15") *durante ese tiempo* (sincronismo). –¿Por qué? *–Siempre va a la misma velocidad* (isocronismo). –¿Y si cuentas con doble rapidez? *–Llegará hasta allá* (1/2 de 15"). –¿Y con doble lentitud? *–Hasta allá* (15"). –No, ¿dos veces más lentamente que antes? *–Allá* (30")."

La diferencia entre estas reacciones y las del estadio precedente es totalmente clara: reuniendo el isocronismo y la sincronización, llegan a transformar las unidades espaciales de la carátula en unidades propiamente temporales, válidas para el medido tanto como para los midientes. El isocronismo ya había sido admitido en el estadio II, como lo hemos visto (§1 y 2), pero, no interesando nunca, por falta de sincronización, más que a un solo movimiento a la vez, constituía, cuando mucho, en progreso sobre el estadio I, un tiempo regular (en cuanto su sucesión) para cada móvil capaz de movimiento uniforme: no llegaba al rango de tiempo homogéneo único, común a todos los movimientos. Compuesto con el sincronismo, como lo muestran explícitamente esos sujetos, el isocronismo permite, por el contrario, la construcción de un tiempo que reúne la homogeneidad y la uniformidad: entonces las unidades del espacio recorrido, relacionado con una velocidad constante, se vuelven, por el hecho mismo, unidades temporales. La métrica del tiempo aparece entonces, sin duda, como una síntesis operatoria del encaje de las duraciones que aseguran el sincronismo con la igualación de las duraciones sucesivas que aseguran el isocronismo.

TERCERA PARTE

EL TIEMPO VIVIDO

EN LAS dos primeras partes de esta obra hemos tratado de comprender cómo el niño organiza, primero intuitivamente y después por medio de un conjunto de operaciones sean cualitativas, sean métricas, el tiempo del universo que lo rodea. Se pueden resumir los resultados de esta investigación diciendo que, al nivel intuitivo, el niño, según las leyes generales del egocentrismo intelectual que lo caracteriza, juzga del tiempo físico como si se tratara de duraciones internas contraíbles y dilatables en función de los contenidos de la acción, y que después no llega a la idea de un tiempo homogéneo, común a todos los fenómenos, más que en virtud de la construcción lógica de operaciones agrupadas en un sistema conjunto coherente. Entonces, ¿hay que buscar las fuentes del tiempo en la vida interior del sujeto, como nos invita a hacerlo una filosofía conocida, y considerar que toda noción temporal se construye a partir de ese prototipo intuitivo? La duración vivida, llamada "pura" por estar disociada del tiempo exterior, ¿constituirá así el tiempo verdadero, en tanto que la acción física parecería un producto de espacialización, y sobre todo de abstracción empobrecedora?

En esta tercera parte, vamos a comprobar que nada sería más ilusorio que considerar esta metafísica bergsoniana como correspondiente a la génesis psicológica real de las relaciones temporales.

A decir verdad, Bergson no ha hecho más que llevar a sus consecuencias extremas una tendencia de la cual es responsable la antigua psicología introspectiva: en efecto, la introspección adulta cree captar en sí misma el tiempo vivido, e imagina, desde entonces, que sólo el tiempo exterior exige una construcción. Pero, en ese punto como en todos los demás, la introspección, que es una conducta derivada y aprendida, sólo ofrece conocimientos incompletos y engañosos: en realidad (por su función misma, que es utilitaria) sólo nos informa sobre el producto de nuestras operaciones mentales y no sobre su mecanismo. Ahora bien, según sus niveles, o bien el tiempo psicológico resulta, como el tiempo físico, de operaciones propiamente dichas (operaciones cualitativas como comparaciones, seriaciones y encajes, o incluso operaciones métri-

cas, como aquellas de que proceden el tiempo de la música y el de la poesía, con sus "medidas" y sus "metros") o bien, como el tiempo físico inicial, depende de regulaciones simplemente intuitivas. En este último caso –cuando precisamente el sentimiento de la duración parece "inmediato"– el tiempo psicológico adulto conserva sin más la estructura de las nociones temporales infantiles, aplicándolas a los dominios de la actividad y de la afectividad libres, por oposición a las acciones y a los sentimientos regulados por normas intelectuales, morales o estéticas. Pero, entonces, se trata de establecer, antes de poder sacar de allí una metafísica de la duración espiritual y una justificación de la intuición interior, si esas nociones en realidad primitivas, puesto que infantiles, son realmente de origen interno, y si verdaderamente reflejan una corriente de conciencia no desviada por influencias exteriores.

Ahora bien, en contra de un doble error muy extendido, no hay ninguna razón para admitir ni que el tiempo primitivo sea de fuente puramente interior, ni que la duración propia del sujeto sea construida, o sea "dada" *a fortiori* independientemente de los objetos de su acción.

Sobre el primer punto, es verdad, hemos comprobado que el tiempo físico del niño pequeño empezaba por no ser más que un tiempo subjetivo proyectado a las cosas, un tiempo "egocéntrico". Pero ello no significa que exista para empezar un tiempo interior y que después sea atribuido a las cosas por una especie de "inducción" (análoga a la que Maine de Biran invocaba para explicar el paso de la causalidad primitiva supuesta interna a la causalidad física exterior). Si siempre nos hemos servido del término de "egocéntrico" y no de "subjetivo" para designar el carácter esencial de la noción infantil del tiempo (como de todas las categorías infantiles), ello ha sido precisamente para marcar la diferencia que existe entre una asimilación inconsciente de las cosas de acción propia y una simple lectura de datos interiores ya hechos. En efecto, el egocentrismo se caracteriza por una indiferenciación entre el sujeto y el mundo exterior y no por un conocimiento exacto que el sujeto tuviera de sí mismo: lejos de conducir a un esfuerzo de introspección o de reflexión sobre el yo, el egocentrismo infantil, por el contrario, es ignorancia de la vida interior y deformación del yo, e ignorancia de las relaciones objetivas y deformación de las cosas. Así como el niño presta a los objetos un conjunto de cualidades sacadas de la acción propia (animismo, artificialismo, finalismo, etc.) así también, o para decirlo mejor por el hecho mismo, materializa su yo y no concibe su propia actividad más que en función de esos datos físicos y espaciales que no sabe disociar de

ella.[1] Desde entonces, en el dominio del tiempo, si concibe el tiempo físico bajo las especies de una duración psicológica generalizada a todo el universo, hay que guardarse de concluir que posee una noción independiente y primitiva del tiempo interior: por el contrario, para elaborar las diversas relaciones que forman la duración interna y el tiempo de la acción propia, necesitará liberarse de las mismas intuiciones indiferenciadas y elaborar las mismas operaciones cualitativas (y en parte métricas) que para construir el tiempo físico.

De allí surge el segundo punto: si el tiempo primitivo no es ni interior, ni siquiera puramente endógeno, sino que resulta de una indiferenciación entre el tiempo de los objetos y del sujeto, la duración propia de este último no se construirá, en cambio, más que por una referencia continua a esos objetos mismos. En todos los estadios, como veremos, el tiempo psicológico se apoya sobre el tiempo físico, y a la inversa. Al nivel intuitivo no se trata más que de una indiferenciación que deforma igualmente cada uno de los dos términos indiferenciados. Pero al nivel operativo, la diferenciación de los dos sistemas temporales resulta de su organización mutua, y esta organización, que reemplaza al egocentrismo inicial por la reciprocidad de los dos términos en presencia, no conduce a disociarlos más que para anexarlos mejor el uno al otro. En efecto, la duración interior no es más que el tiempo de la acción propia: ahora bien, quien dice acción dice relación entre el sujeto y los objetos sobre los cuales actúa. Desde el tiempo sensori-motor, cuya génesis se observa durante el primer año, los objetivos perseguidos y la actividad misma constituyen una sola totalidad de sucesión y de duración. Si la indiferenciación de los principios es egocéntrica y, por oposición a este egocentrismo, después se puede hablar de una "objetivación" del tiempo físico (antes hemos descrito las primeras manifestaciones sensori-motoras [2] y hemos seguido sus progresos conceptuales en el curso de las dos primeras partes de esta obra), hay que comprender que, en correlación exacta con esta objetivación, habrá "subjetivación" del tiempo psicológico en el sentido preciso de la coordinación interior y representativa de las acciones del sujeto, pasadas, presentes y futuras: esta objetivación y esta subjetivación, lejos de seguir siendo independientes una de la otra, se corresponderán, pues, en un constante intercambio, puesto que el yo es acción y, repitámoslo, la

[1] Véase *La représentation du monde chez l'enfant*, *La causalité physique chez l'enfant* y *La construction du réel chez l'enfant*.

[2] Véase *La construction du réel chez l'enfant*.

acción sólo es creadora bajo condición de unirse a los objetos. Así, la "duración pura" podría no ser más que un mito o el resultado de esta inteligencia constructora, tan necesaria para la organización del yo propio, en la acción cotidiana, como para la elaboración del universo, en el otro polo de la misma actividad indivisa y continua.

Pero ¿cómo captar en acción la inteligencia operativa en su estructuración del tiempo psicológico? Hemos pensado en dos clases de situaciones, en las cuales quizás fuera posible decidir entre la hipótesis de una intuición inmediata del tiempo –de una intuición que sería exacta en la medida en que alcanza lo vivido– y la hipótesis de un tiempo psicológico construido por la inteligencia, con el mismo derecho que el tiempo físico. En primer lugar, se puede analizar el tiempo de la acción propia y preguntar si la duración vivida durante una acción ha sido evaluada en función de factores periféricos (esfuerzos, velocidades y aun resultados materiales del acto, etc.) o de factores centrales (conciencia pura del tiempo). Es esto lo que estudiaremos en el capítulo X. Pero también se puede tratar de analizar la noción de "edad" en tanto que participante a la vez en representaciones relativas al crecimiento biológico y en la duración total registrada por un mismo individuo. Por este segundo problema comenzaremos, como transición entre el estudio del tiempo físico y el del tiempo psicológico.

IX. LA NOCIÓN DE LA EDAD

El análisis de las ideas que los niños se forman de la edad de los seres humanos permite plantear cierto número de preguntas importantes: ¿Se representa el niño inicialmente el envejecimiento como una marcha continua por el tiempo? ¿Es común ese tiempo a todos los individuos? Dicho de otra manera, ¿se conservan necesariamente las diferencias de edad, o bien puede alcanzar un individuo más joven, con el tiempo, a sus mayores? Y sobre todo ¿corresponden necesariamente las diferencias de edad al orden de los nacimientos? Esos problemas volverán a aparecer en el §3 a propósito de la edad de los animales y de las plantas. En el §4 haremos comparar al niño dos árboles, cuya edad se marca según un mismo índice (número de frutos), con separación entre ellos y con una diferencia en las velocidades de crecimiento. Finalmente en el §5, volveremos a plantear la misma cuestión, pero suprimiendo la diferencia en las velocidades de crecimiento.

Por otra parte, la noción de la edad ya ha dado lugar a un estudio muy sugestivo de O. Decroly.[1] Observando inicialmente las reacciones espontáneas de su hija S. de los 4 a los 6 años, Decroly ha observado una confusión inicial que volveremos a encontrar sistemáticamente en los hechos cuya exposición seguirá, entre la edad y la estatura, como si el tiempo vivido se midiera por el crecimiento. Después ha planteado a varios grupos de niños cierto número de preguntas, entre ellas la de la edad que tenían el año anterior, la de la edad que tendrían al año siguiente y la de la edad que tenían al nacer. Ahora bien, esas cuestiones sólo parecen resueltas por el 75% de los sujetos antes de los 7 años, la tercera con frecuencia mucho más tarde a causa de la confusión entre los puntos de partida O y 1, la cual, a decir verdad, sólo interesa a la métrica y no a la noción cualitativa de la edad. Al leer las respuestas citadas por Decroly, ya se nota claramente la ausencia de relación, en los niños, entre la edad en tanto que duración vivida y el orden de sucesión de los nacimientos. Las reacciones más típicas al respecto son las de Claire, 4 años, que "ya no se acuerda de la edad que tenía al nacer": "¡hace demasiado tiempo!"; y de Jacqueline (5;6): "Ya no me acuerdo ...¡Ah sí! Yo tenía dos meses." Sin plantear las mismas preguntas, volveremos a encontar sin cesar esta incoordinación inicial entre la duración y el orden.

[1] O. Decroly, *Études de psychogenèse*, Bruselas, Lamertin, 1932, cap. V.

§1. LA EDAD DE LAS PERSONAS. I. *El primer estadio.* Todo lo que hemos podido verificar del desarrollo de la noción del tiempo físico nos ha permitido percibir cómo esta forma de tiempo sigue siendo heterogénea durante largo tiempo, como si la duración variara con el espacio recorrido de los móviles y con su velocidad. Así pues, podemos preguntar si, en lo que concierne a las edades, el niño comprenderá que una persona menor a otra siempre seguirá así, o si las trayectorias temporales pueden alcanzarse en el camino en función de las velocidades del crecimiento. Así pues, en términos del tiempo vivido, volvemos a encontrar el problema de las duraciones correspondiente a los recorridos efectuados por móviles de igual velocidad. El segundo problema es el de la correspondencia de las edades y el orden de los nacimientos y puede verse que tropieza con la cuestión, tantas veces examinada a propósito del tiempo, de las relaciones entre la duración y la sucesión.

Por desgracia, si así encontramos lo esencial de los problemas antes planteados, surge un obstáculo a propósito de la noción de edad, que sólo nos ha estorbado ligeramente hasta aquí, pero cuya importancia no debe menospreciarse en este capítulo: la idea de edad es de aquellas que, entre los conceptos temporales, da más lugar a conversaciones con personas del medio y a conocimientos aprendidos, de tal suerte que sólo hemos encontrado pocos sujetos no influidos previamente sobre la cuestión. Por ello, recurriremos a la edad de las plantas y de los animales, en el curso de los párrafos siguientes, como complemento indispensable de la información. No obstante, siempre es posible, insistiendo sobre las relaciones entre la edad del sujeto interrogado y la de quienes lo rodean, poner en claro ciertas dificultades sistemáticas y es tanto más interesante verificar el acuerdo de los resultados obtenidos en ese nuevo dominio con los precedentes.

Particularmente, una cosa llama la atención desde el principio: el carácter esencialmente estático y casi discontinuo de la idea que el niño se hace de la edad. El tiempo vivido no es un flujo perpetuo y continuo: es un cambio que tiende a ciertos estados, y deja de fluir cuando se alcanzan éstos. Así, para los pequeños, envejecer es crecer: al término del crecimiento, el tiempo les parece que deja de operar. Esta noción recuerda en varios aspectos la que los griegos tenían del devenir, y esta analogía habla en el mismo sentido que todas aquellas que vinculan el pensamiento infantil a los aspectos estáticos, y menos operatorios que los nuestros, del pensamiento antiguo.[2]

[2] Ya hemos indicado, en *La causalité physique chez l'enfant*, el parentesco entre las ideas infantiles del movimiento y la cinemática de Aristóteles.

Distinguiremos tres estadios en el desarrollo de la noción de edad. Durante el primero, las edades son independientes del orden de los nacimientos y las diferencias de edad pueden modificarse con el tiempo, no siendo éste, por tanto, homogéneo. Durante un segundo estadio, o bien las edades dependen del orden de los nacimientos, pero las diferencias de edad no se conservan en el curso de la existencia, o bien las diferencias se conservan, pero no dependen del orden de los nacimientos.

En el curso del tercer estadio, por el contrario, las duraciones y las sucesiones están coordinadas entre ellas y sus relaciones se conservan gracias a esta coordinación misma.

He aquí algunos ejemplos del primer estadio:

ROM (4;6) no sabe cuándo es su cumpleaños. Tiene una hermanita, Érica: "¿Qué edad tiene? *–No lo sé.* –¿Es una nena pequeña? *–No, ya puede caminar.* –¿Quién es mayor de las dos? *–Yo.* –¿Por qué? *–Yo soy la más grande.* –Y cuando ella vaya a la escuela ¿cuál será mayor de las dos? *–No lo sé.* –Y cuando sean señoritas, ¿una será mayor que la otra? *–Sí.* –¿Cuál? *–No lo sé.* –¿Es tu mamá mayor que tú *–Sí.* –¿Tu abuela es más vieja que tu mamá? *–No.* –¿Tienen la misma edad? *–Creo que sí.* –¿No es mayor tu abuela que tu mamá? *–¡Oh no!* –¿Se hace más vieja cada año? *–No, sigue igual.* –¿Y tu mamá? *–También ella sigue igual.* –¿Y tú? *–No, yo me hago mayor.* –¿Y tu hermanita pequeña? *–Sí* (categórica)."

"¿Quién nació primero, Érica o tú? *–No lo sé.* –¿Se puede saber? *–No.* –¿Quién es la más joven? *–Érica.* –Entonces, ¿quién nació primero? *–No lo sé.* –¿Cuántos años tienes más que ella? – . . . –¿Un año? *–No.* –¿Dos años? *–Más.* –¿Tres años? *–Sí.* –Y cuando tú seas una dama ¿tendrás aún tres años más que ella? *–Creo que no.* –¿Ya vivías tú cuando vino tu hermanita? *–Sí.* –¿Y quién nació antes, tu mamá o tú? *–Mamá.* –¿Tu abuela o tu mamá? *–No lo sé.* –¿Tu papá o tu hermanita? *–No lo sé.* ¿Tu papá o tú *–No lo sé.*"

JEAR (4;9): "¿Tienes hermanos? *–Sí, Carlos y Eric.* –¿Son mayores o menores que tú? *–Son jóvenes* (1 y 3 años). –¿Naciste tú antes o después de Eric [1 año]? *–Nacimos todos al mismo tiempo. Los tres nacimos antes de la Escalada* [fiesta nacional ginebrina]. –¿Son de la misma edad? *–No.* –¿Y de la misma edad que tú? *–No.* –¿Cuál es el mayor de los tres? – . . . –¿Y el menor? *–Eric.* –¿Y tu mamá es mayor que tú? *–Es joven.* –Pero ¿cada año envejeces un poco? *–No, sigo siendo joven.* –¿Tendrás la misma edad el año próximo? *–No. Me harán mi fiesta y tendré mis patines. Tendre 5 años y 1/2.* –¿Tienes una abuela? *–Sí, es más vieja que mamá.* –¿Nació antes o después de ella? *–No lo sé.* –¿Qué crees? *–No lo sé.* –¿Y es más viejo tu abuelo que tu papá? *–Oh sí.* –¿Por qué? *–Mi papá es más joven.* –¿Quién nació antes? *–No lo sé. Mi abuelo inmediatamente fue viejo.*"

"¿Eres tú más grande que Eric? *–Oh sí.* –¿Y que Carlos? *–Sí.* –¿Quién es el más viejo? *–Yo sigo joven, y también ellos.* –¿Quién fue el primero en ir a la

escuela? –*Yo*. –¿Y quién irá primero a la primaria? –*Yo*. –¿Y quién será antes un señor grande? –*No lo sé*."

Bor (4;9): "*Tengo dos hermanos, Felipe y Roberto*. –¿Más viejos o más jóvenes que tú? –*Más viejos que yo*. –¿Mucho? –*Sí*. –¿De qué edad? –*No lo sé*. –¿Van a la primaria? –*Sí, los dos*. –¿Es uno mayor que el otro? –*No los dos son de la misma edad* [falso]. –¿Nacieron el mismo día? –*Sí* [falso]. –¿Son gemelos? –*No*. –¿Tienen la misma edad? –*Sí, la misma edad que yo*. –¿Quién nació primero? –*Felipe y después Roberto* [exacto]. –¿Quién nació antes, Felipe o tú? –*Yo* [falso]. –Entonces, ¿quién es el más viejo de los tres? –*Ninguno*. –Puesto que dices que tú naciste antes de Felipe, ¿ya estabas aquí cuando nació Felipe? –*Ah así, aquí estaba yo*. [Eso le parece evidente.] –¿Quién fue el primero en nacer de toda la familia? –*Nadie*. –*El segundo fue Felipe, luego Roberto, después yo; yo soy el cuarto porque tengo cuatro años*."

Pti (4;9): "¿Qué edad tienes? –*4 1/2*. –¿Hace mucho que fue tu cumpleaños? –*Aún no ha llegado, es en el mes de junio*. –¿Qué edad cumplirás? –*8 años*. –¡Vamos, vamos! –*No, 5 años*. –¿Tienes hermanos o hermanas? –*Un hermano grande. Está en la escuela de Sécheron* [la escuela primaria]. –¿Naciste antes o después de él? –*Antes*. –¿Quién es el mayor? –*Mi hermano, porque es el más grande*. –Cuando tu hermano era pequeño ¿cuántos años tenía más que tú? –*Dos años*. –¿Y ahora? –*4 años*. –¿Puede cambiar la diferencia? –*No . . . Sí. Si tomo mucha sopa, lo pasaré*. –¿Cómo se sabe si alguien es más viejo? –*Porque es más grande*. –¿Sabes quién es más grande de tu papá y de tu abuelo? –*Los dos son de la misma edad*. –¿Por qué? –*Porque son igualmente grandes*."

"Pedro y Pablo son dos hermanos. Pedro nació antes. ¿Se puede saber cuál es el más viejo? –*Pedro*.. –Pero Pedro ha crecido menos porque es de tamaño menor. –*Entonces Pablo es el más viejo: el más viejo es el primero que se muere*."

Myr (5 años): "*Tengo una hermana*. –¿Mayor o menor? –*Mayor*. –Y cuando tú seas una dama, ¿será ella de la misma edad que tú, o no? –*No lo sé, ella será una señorita*. –¿Se puede saber si tu hermana seguirá mayor que tú o no? –*Sí, se puede saber, pero yo no lo sé*. –¿Quién es la más vieja, tu mamá o tú? –*No lo sé, porque las dos somos jóvenes*. –¿Nació tu mamá antes o después que tú? –*No me acuerdo*. –¿Quién es el más viejo de la familia? –*Papá, porque tiene la piel morena y puede trabajar bien*. –¿Quién es el más joven? –*No lo sé*. –Pero, ¿tu hermana es mayor? –*No sé si tenemos la misma edad, porque ella sólo va a la escuela de Sécheron* [primaria].

Aud (6 años): "Tienes un amigo: ¿más joven o más viejo que tú? –*Más grande*. –¿Nació antes o después que tú? –*Después*. –¿Tú papá es más viejo o más joven que tú? –*Más viejo*. –¿Nació antes o después que tú? –*No lo sé*. –¿Quién llegó primero, él o tú? –*Yo*. –¿Sigues siendo de la misma edad, o te haces más viejo? –*Me hago más viejo*. –¿Y tu papá? –*Siempre de la misma edad*. –¿Y tu mamá envejece? –*No*. ¿Por qué? –*Porque ya es vieja*."

Las reacciones de ese primer estadio presentan una concordancia notable con las del estadio correspondiente relativo al tiempo físico: incomprensión operativa de la sucesión, incomprensión

operativa de la duración y ausencia de coordinación entre las intuiciones preoperativas de sucesión y de duración.

Si comenzamos por la sucesión, es notable no sólo que esos niños no lleguen a afirmar que han nacido después de su mayores, sino que se atribuyan frecuentemente una anterioridad –casi puede decirse una prioridad con el matiz de valoración que sugiere esta expresión– sobre el nacimiento de sus propios padres. Los más prudentes, como Rom y Myr ("se puede saber, pero yo no lo sé"), confiesan su ignorancia, en tanto que los más audaces cortan por lo sano, como este Aud que sostiene tranquilamente haber precedido a su padre en la existencia. Tales respuestas serían incomprensibles, o precisamente no parecerían ni siquiera un examen, si no estuviésemos enterados por las reacciones descritas en los capítulos III y IV, sobre la ausencia y la significación, para el niño, de la sucesión temporal, en caso de no-coincidencia espacial de los puntos de partida y de llegada. Por ello, los niños que responden "no lo sé" a la pregunta de la sucesión de los nacimientos enuncian bien una verdad: el problema no puede tener sentido para ellos. En cuanto a los que se atribuyen la anterioridad subrayan otra verdad: que el tiempo, desde su punto de vista, sólo comienza con su propia memoria y que así antes de su nacimiento no existían ni padres ni mayores. Por ejemplo, cuando Myr responde a propósito de la sucesión entre el nacimiento de su madre y del suyo, "ya no me acuerdo", expresa bastante bien esta idea de que el tiempo propio de las edades consiste para ella exclusivamente en recuerdos; y cuando Bor a propósito de sus mayores declara "Ah, bueno sí, allí estaba yo", simplemente sostiene que hasta donde llegan sus recuerdos sobre ese hermano mayor, allí estaba él mismo para registrarlos. Hay allí un egocentrismo temporal que expresa tranquilamente la naturaleza esencialmente incoordinable (no-agrupamiento) de la sucesión intuitiva y preoperatoria.

Ahora bien, la mejor prueba de que este egocentrismo del tiempo intuitivo no traduce, en ese estadio inicial, una primacía de la vida interior sobre la organización de los objetos espaciales, sino que consiste en una indiferenciación del sujeto y del objeto, es que las nociones de esos mismos niños en lo concerniente a la duración (la edad misma) se reducen a una confusión entre el tiempo y los datos físicos o espaciales que le sirven de contenido: la edad es la estatura, envejecer es crecer y, por tanto, es posible anular y aun invertir una diferencia de edad creciendo más rápidamente. Ron piensa, así, que su mamá tiene la misma edad que su abuela y que no envejecen porque "siguen igual". En cambio, ella misma y su hermana envejecen siempre, pero a distintas velo-

cidades: si hoy tienen tres años de diferencia, no necesariamente los guardarán después. Jear sigue siendo siempre joven, en tanto que su abuelo "fue viejo inmediatamente"; sabe que es de más edad que sus menores, pero no está seguro de ser un señor antes de ellos (aquí el egocentrismo temporal va acompañado de una inseguridad afectiva o de sentimientos de inferioridad, lo que no tiene nada de contradictorio, puesto que hay, esencialmente, diferenciación de orden intelectual y no de orden moral). Pti cree que su hermano mayor tenía antes dos años más que él y que tiene 4 años más ahora, pero que él mismo lo superará en edad "si toma suficiente sopa". Myr, menor que su hermana, no sabe si así seguirá ella, etc.

En suma, intuición egocéntrica y preoperativa de la sucesión y de la duración, tal es la característica de ese primer estadio. Por tanto, es natural que, para esos sujetos, la sucesión no pueda fundarse sobre la duración, ni a la inversa. En efecto, el niño de ese nivel nunca llega a decir: "A nació antes que B puesto que tiene más edad" o bien "A es más viejo que B puesto que nació antes que él". Así pues, hay una analogía completa entre ese primer estadio y el estadio I de los capítulos III y IV.

§2. La edad de las personas. II. *El segundo y el tercer estadios.* La analogía entre el desarrollo de la noción de edad y el del tiempo físico es aún más notable en el segundo estadio. En efecto, se recordará que el segundo estadio se caracterizó por ciertas intuiciones articuladas, sea de sucesión (el antes temporal disociado del antes espacial) sea de duración (más rápido = menos tiempo), pero no coordinadas entre sí. Ahora bien, también en el dominio de la edad, es tanto la sucesión correcta la que precede a la comprensión de la duraciones (tipo I), tanto la duración correcta la que precede a la sucesión (tipo II). En el primer caso el niño sabrá seriar los nacimientos, pero no por ello concluirá la permanencia de las diferencias de edad, y en el segundo caso, descubre que esas diferencias se conservan pero no por ello concluye el orden de sucesión correcto de los nacimientos.

He aquí ejemplos del tipo I de ese estadio II:

Filk (4;11), avanzado, tiene una hermana mayor: "¿Tienes tú la misma edad? –*No, porque no nací al mismo tiempo que ella.* –¿Quién nació antes? –*Ella.* –¿Tendrás un día la misma edad que ella, o nunca tendrán la misma edad? –*Primero yo seré más grande que ella, porque los hombres son más grandes que las mujeres. Entonces, seré más viejo.*"

Er (5;8) piensa que su padre es más viejo que su mamá "*porque nació*

primero y su mamá después". Pero ni su mamá ni su abuela envejecen. En cuanto a su papá "*cada año se hace más viejo, pero a veces se queda un poco como de costumbre*".

RAL (6;9) tiene un hermano 6 años menor que ella: "¿Quién es el de más edad? –*Yo*. –¿Quién nació antes? –*Yo*. –Cuando seas una señorita, ¿qué edad tendrá tu hermano? –*Será como yo*. –¿Será de la misma edad? –*Sí*. ¿Un poco mayor o un poco menor que tú? –*Un poco mayor*. –¿Es tu mamá más joven o más vieja que tú? –*Más vieja*. –¿Nació antes que tú? –*Sí*. –¿O tú antes que ella? –*No*. –¿Es tu papá más joven o más viejo que tu mamá? –*Más viejo*. –¿Te lo han dicho? –*No, yo lo he visto*. –¿Nació antes o después que ella? –*Antes*. –¿Habrá tu papá envejecido el año próximo? –*Sí*. –¿Y tu mamá? –*Sí*. –¿Y tú? –*Sí*. –¿Y tu hermanito? –*Sí*. –¿Quién será más joven él o tú? –*Andrés*. –Cuando sean personas mayores, ¿quién será el de más edad? –*Andrés*. –¿Y hoy? –*Yo*. –¿Y cuando sean viejos? –*Seremos de la misma edad*. –¿Tienen tu abuelo y tu abuela la misma edad, o no? –*Sí, poco más o menos*. –¿Quién nació antes? –*Mi abuela*."

MON (7;10) tiene una amiga, Eliana: "¿Qué edad tiene ella? –*9 1/2* –¿Y tú? –*7 1/2*. –¿Cuál es de más edad? –*Eliana*. –¿Por cuánto? –*Por 2 años*. –¿Nació ella antes o después que tú? –*Antes*. –¿Cuánto años antes? – . . . –¿Cuánto tiempo antes? –*No lo sé*. –¿Se puede saber? –*No*. –¿También dos años antes? –*No, dos años no*. –Cuando tú seas una dama, ¿será Eliana más vieja o más joven que tú? –*Más vieja*. –¿Por cuánto? –*No lo sé*. –¿Dos años como ahora? –*Más*."

VET (7;10): "*Tengo una hermanita, Liliana, y un termano de 9 meses, Florían*. –¿Tienen ustedes la misma edad? –*No. Primero mi hermano, luego mi hermana, luego yo, luego mamá y después papá*. –¿Quién fue el primero en nacer? –*Yo, después mi hermana y luego mi hermano*. –Cuando tú seas viejo, ¿seguirá siendo Florián más joven que tú? –*No siempre*. –¿Envejece tu papá cada año? –*No, se queda igual*. –¿Y tú? –*Yo crezco*. –Cuando se es hombre, ¿cómo se envejece? –*Se crece, luego durante mucho tiempo se queda uno igual, y luego, de golpe se vuelve uno viejo*."

Finalmente éste es el caso de un niño que casi llega a la coordinación del nacimiento y de la edad, pero que, a pesar de todo, sigue fijo a la noción de la edad definida por la estatura:

CLAN (7;10): "¿Qué edad tienes? –*7 años. Soy alto: muchos creen que tengo 8 años*. –¿Tienes una hermana? –*Sí, de 6 años*. –¿Naciste antes o después de ella? –*Oh ¡antes!* –Cuando seas un joven, ¿tendrán la misma edad? –*No, cuando yo tenga 9 años, ella tendrá 8, cuando yo tenga 10, ella tendrá 9, cuando tenga yo 18 ella tendrá 17, siempre habrá una diferencia. Mi hermana me llega hasta aquí* (hasta la barbilla). *Pero sigo creciendo. Si ella me llega hasta aquí* (hasta la frente), *entonces yo voy hasta allá* (más alto que su estatura), y *después allá y allá*, etc. –¿Quién es más joven, tu papá o tu mamá? –*Mi papá es más joven* [falso]. –¿Nació antes o después que tu mamá? –*Después* [falso]. –Entonces, ¿por qué es más joven? –*Mi mamá es la más grande de la familia*."

Pese a sus principios brillantes, Clan, permanece, pues, en la asimilación de la edad y de la estatura.

Así pues, puede verse que cada uno de esos niños responde de una manera precisa en cuanto a la seriación de los nacimientos. Por tanto, el orden de sucesión de esos nacimientos parece corresponder, para ellos, a la edad de los miembros de la familia, significando "más edad" a "nacido antes" y equivaliendo "más joven" a "nacido después". Pero, cosa muy curiosa, la comprensión de esta correspondencia se limita a la edad *actual* de los personajes, y el hecho de que haya correspondencia entre esas edades actuales y el orden de los nacimientos no implica en nada, para los sujetos de ese tipo, que la correspondencia se conserve en el futuro: por tanto, es claro que esta correspondencia aún no es operatoria y que constituye, sin más, una "intuición articulada".[3] En efecto, por lo que hace a la edades futuras de los mismo miembros de la familia, cuyos sujetos determinan fácilmente el orden de sucesión de los nacimientos, se supone que las diferencias de edad no se conservarán (lo que significa, por tanto, que la correspondencia entre el orden de los nacimientos y las edades tampoco se conservará). Por ejemplo, Ral llega hasta a admitir que en la edad adulta su hermano, 6 años menor que ella, la pasará por un poco. Vet, que tiene casi 8 años, piensa que su hermanito (un bebé de 9 meses) "no será siempre el más joven", etc. Ahora bien, la razón de esas extrañas opiniones es muy sencilla: si esos sujetos llegan a captar el orden de sucesión de los nacimientos, en cambio siempre se representan la duración bajo las especies de un desenvolvimiento físico o espacial y confunden así la edad con la estatura. De ello se sigue que la duración vivida, o la edad, son discontinuos: como lo dice tan sugestivamente Vet "se crece, luego durante mucho tiempo se queda uno igual, luego, de golpe, se vuelve uno viejo".

En oposición a los sujetos anteriores, los del tipo II presentan esta situación (que sería extraordinaria desde el punto de vista operativo, pero que se explica fácilmente por el carácter aún intuitivo de las nociones) de comprender bien la conservación de las diferencias de edades, y por tanto, el aspecto "duración" del envejecimiento, pero sin por ello concluir en un orden correcto de la sucesión de los nacimientos:

[3] Cf. Las correspondencias visuales, sin equivalencias durables, entre las colecciones correspondientes que caracterizan el estadio II de *La genèse du nombre chez l'enfant* (caps. III y IV).

DOUR (7;5): "¿Qué edad tienes? *–7 1/2.* –¿Tienes hermanos o hermanas? *–No.* –¿Un amigo? *–Sí, Gerardo.* –¿Es mayor o menor que tú? *–Un poquito mayor, tiene 12 años.* –¿Cuántos años más que tú? *–5 años.* –¿Nació antes o después que tú? *–No lo sé.* –Pero reflexiona, ya me has dicho su edad. ¿Nació antes o después que tú? *–No me ha dicho la fecha de su nacimiento.* –Pero, ¿no hay un medio de saber si nació antes o después que tú? *–Sí, podría preguntarle.* –Pero ahora mismo ¿no puedes saberlo? *–No.* –Cuando Gerardo sea un papá, ¿será más joven o más viejo que tú? *–Más viejo.* –¿Por cuánto? *–Por 5 años.* –¿Envejecen los dos al mismo tiempo? *–Sí.* –Cuando tú seas un señor viejo, ¿cómo será él? *–Un abuelo.* –¿Tendrá la misma edad que tú? *–No, yo tendré 5 años menos.* –Y cuando sean muy muy viejos ¿habrá siempre la misma diferencia? *–Sí, siempre.*"

GIST (9 años) tiene una hermana *"más joven, Cumplió 7 años el 8 de enero.* –¿Cuántos años tiene menos que tú? *–Dos años.* –Cuando tú seas una gran dama, ¿tendrá ella la misma edad que tú? *–No, será más pequeña que yo.* –¿Por cuánto? *–Por dos años.* –¿Estás completamente segura? *–Por 21 meses* [exacto]. –¿Por qué? *–Porque será exactamente como hoy.* –¿Y cuando ambas sean muy viejas? *–Siempre será lo mismo.* –Entonces, dime ahora, ¿cuál de las dos nació antes, tú o tu hermana? *–No lo sé.* –Pero, ¿quién nació la primera? *–No lo sé.*"

Puede verse el carácter paradójico de este caso, por cierto, más raro que los del tipo I (como en el capítulo IV, la comprensión de igualdad de las duraciones sincrónicas rara vez precede a la de la simultaneidad) pero tanto más instructivo. Dour reafirma sin cesar su convicción en la conservación de una diferencia de 5 años entre su amigo y él, pero a pesar de ello no ve cómo saber cuál nació primero, sin preguntárselo. Y Gist precisa que 21 meses la separan de su hermana sin poder deducir de ello que ésta nació después que ella. Así pues, aquí es la conservación de la diferencia de edad la que está fundada sobre una intuición articulada (siendo comunes los "años" a los personajes comparados y disociados de su crecimiento físico, es decir de las estaturas más o menos cambiantes), en tanto que el orden de las sucesiones sigue siéndo objeto de una intuición simple; esas dos clases de datos, por tanto, no pueden coordinarse entre sí.

Además se puede distinguir, a fines del estadio II, un subestadio II B caracterizado por reacciones intermedias de los estadios II (tipos I y II) y III. Por tanto se trata de reacciones, primero idénticas a las precedentes, y que luego, mediante tanteos progresivos, llegan a la respuesta exacta:

PHI (7;8): "¿Tienes un hermano? *–No, pero lo tendré en el mes de febrero.* –¿Quién será el mayor? *–Yo, porque he nacido primero.* –¿Con qué diferen-

cia? –*7 años.* –Y cuando tú seas un papá, ¿qué diferencia habrá entre tú y él? –*No lo sé.* –¿La misma que ahora? –*¡Ah sí!* –¿Por qué? –. . .–¿Y tu mamá es de más edad que tú? –*Sí.* –Cuando tú seas un señor viejo, ¿habrá la misma diferencia que ahora? –*Sí . . . no, menor . . . no, la misma que ahora.* –¿Tu papá tiene más años que tu mamá? –*Sí, un año.* –Y cuando tú naciste, ¿había la misma diferencia entre ellos? –*Mamá era más joven.* –Pero, ¿había la misma diferencia? –*No, sí, es igual.*"

Puede verse, por tanto, que antes de ser afirmada con necesidad la conservación de las diferencias de edades, se impone, a veces poco a poco, como inducción cada vez más probable.

Finalmente, aquí están las respuestas del estadio III, el cual se caracteriza por la coordinación, concebida como necesaria, entre el orden de sucesión de los nacimientos y el encaje de las edades con conservación exacta de las diferencias:

GILB (7;9) es hijo único: "¿Tienes un amiguito? –*Sí, de 7 años.* –¿Es más viejo o más joven que tú? –*Como yo, nació el mismo año, por tanto es de la misma edad.* –¿Tienes otro amigo? –*Sí, Remigio, tiene 15 años.* –¿Es más viejo que tú? –*Sí, por mucho.* –¿Cuál es la diferencia? –*Ocho años.* –¿Nació antes o después que tú? –*Antes.* –¿Cuánto tiempo antes? –(Breve vacilación.) *Bueno, 8 años.* –Cuando ambos sean señores, ¿tendrán la misma edad? –*El será más viejo, porque nació antes.* –¿Y tú y tu mamá? –*Ella es más vieja.* –¿Y cuando seas un señor? –*Siempre habrá la misma diferencia.* –¿Por qué? –*Porque eso no cambia nunca.* –¿Todos los señores viejos tienen la misma edad? –*Eso depende de cuándo hayan nacido: hay de 50, de 60 años . . .*"

POL (8;3): "*Tengo un hermanito y otro más pequeño, Carlos y Juan.* –¿Quién nació primero? –*Yo, después Carlos, después Juan.* –Cuando sean grandes, ¿qué edades tendrán? –*Yo seré el más vieja, después Carlos, después Juan.* –¿Serás por mucho el más viejo? –*Lo mismo que ahora.* –¿Por qué? –*Siempre será la misma diferencia. Eso depende de cuándo se nace.*"

Puede verse que el orden de las sucesiones (seriación de los nacimientos) y las duraciones (la edad misma) están unidos por esos sujetos, según una relación de necesidad lógica, de tal modo que la conservación de las diferencias de edades ya no sólo es afirmada sino deducida del orden mismo de los nacimientos.

En total, el conjunto de los hechos descritos en los §1 y 2, nos permite, así, encontrar una vez más un proceso evolutivo que ya nos es familiar. El orden de sucesión y la duración comienzan en el estadio I por dar lugar, cada uno, y sin relación entre ellos, a intuiciones egocéntricas y deformantes, determinadas por el punto de vista propio y por el fenomenismo espacial y psíquico cuyo tiempo aún no llega a diferenciarse. En el curso del segundo estadio, gracias al progreso de las regulaciones intuitivas, se consti-

tuye bien sea una intuición articulada del orden de los nacimientos (en correspondencia con la edad actual, pero sin conservación de la correspondencia en cuanto a las edades futuras), sea una intuición articulada de las diferencias de edades (pero sin relación con los nacimientos). En el curso del tercer estadio, finalmente, la presencia simultánea de esas dos intuiciones articuladas permite a las regulaciones de las que ellas han salido constituirse en operaciones propiamente dichas, cuyos agrupamientos vinculan entonces la sucesión y la duración en un solo sistema deductivo y coherente.

Es asombroso comprobar así que, pese a su carácter verbal y al papel de los conocimientos aprendidos, las nociones relativas a la edad evolucionan exactamente como los conceptos del tiempo físico descritos en el curso de los capítulos III y IV. Por cierto, el problema es el mismo y en los dos casos la construcción del tiempo consiste en coordinar movimientos y velocidades: el crecimiento equivale, en efecto, a las trayectorias espaciales contempladas en nuestro análisis del tiempo físico, y la rapidez mayor o menor de este crecimiento corresponde a las diferencias de velocidad observadas entre los dos corredores. Ahora bien, en los dos dominios primero hay confusión de la duración con el camino recorrido, puesto que todos los niños del estadio I definen la edad por la estatura. Igualmente, en los dos casos hay, primero, incomprensión del orden de los acontecimientos, por indiferenciación de la sucesión temporal y de la sucesión espacial (relativa, ella misma, desde el punto de vista del observador): el "antes" espacial según el orden de orientación de la carrera caps. III-IV) vuelve a encontrarse aquí en forma del "antes" egocéntrico, es decir con inversión del sentido temporal debido a la supremacía del punto de vista propio. Después, en el estadio II, la formación de las intuiciones articuladas resulta, en el caso de las nociones de edad, como en las del tiempo físico, de una corrección parcial de las intuiciones primitivas, así pues, de una regulación no inicial de las operaciones reversibles. Finalmente, en los dos casos por igual, el tercer estadio se caracteriza por una coordinación de naturaleza operativa: gracias al agrupamiento de las relaciones en juego, el sujeto llega indiferentemente a deducir las edades del orden de nacimientos y a deducir este orden de sucesión del encaje de las propias edades.

Pero, si es así la confusión de la edad y de la estatura la que se encuentra en el punto de partida de las dificultades con que tropieza el niño, vencidas por el agrupamiento de las relaciones temporales, conviene proseguir nuestro estudio por el análisis de la disociación de esas dos nociones.

§3. La edad de los animales y las plantas y la disociación de la edad y del tamaño. Para controlar esas hipótesis, se trata ahora de comprender mediante qué mecanismo va a disociarse la edad del tamaño. Al respecto, comenzaremos por hacer comparar las edades de dos árboles de especies y de tamaños distintos para ver cómo llegará el sujeto a descubrir que esas edades dependen únicamente de la fecha en que los árboles fueron plantados y no de sus tamaños actuales.

Pero, antes, comprobemos brevemente que, hasta los 7-8 años, el niño confunde igualmente el envejecimieto de los animales, de los vegetales y aun de los minerales con su crecimiento, cesando ese envejecimiento desde que alcanzan su tamaño máximo:

Pau (4;9): "¿Envejecen los perritos? –*No lo sé, no tengo. No, yo creo que siempre tienen el mismo tamaño.* –¿Y las flores? –*Se marchitan si no se les echa agua.* –¿Y las piedras? –*No, siempre siguen iguales. Sólo si se corta una en dos con una sierra.* –¿Y tú envejeces? –*Cuando crezco, sí.*"

Ker (4;6) piensa que los pájaros envejecen. "¿Y las plantas? –*No, siempre siguen igual.* –¿Las piedras? –*Sí, porque vi una que se volvió más grande.*"

Er (5;8): "¿Envejecen las plantas? –*Sí, porque se marchitan.* –¿Y los caballos? –*Envejecen, porque hay grandes y pequeños.* –¿Y las piedras? –*Hay más viejas y más jóvenes, porque hay grandes y pequeñas.*"

Dor (6;9) piensa que todos los caballos que se ven en la calle tienen la misma edad porque son del mismo tamaño.

Gis (6;1) dice que los perros envejecen, "*porque crecen*", pero no las piedras, "*porque siempre permanecen como son*".

Fin (7;2) piensa que envejecer "*es tener más edad.* –¿Los perritos? –*Sí, envejecen.* –¿Y los árboles, son más viejos con cada año? –*No, no tienen edad.* –¿Por qué? –*Porque no crecen.*"

En cambio a los 7-8 años, la noción del envejecimiento empieza a disociarse de la del crecimiento espacial, o aumento del tamaño, y a concebirse en función del tiempo mismo:

Dour (7;5) piensa que las plantas, los perros, los caballos y él mismo envejecen todos y que de una primavera a otra "*serán un año más viejos*".

Dorb (7;6): los perros y los caballos "*se hacen cada vez más viejos.* –¿Y los árboles? –*Sí, porque primero está el invierno y luego regresan las hojas.*"

Gil (7;9): "*Todo envejece.* –Y las piedras, ¿siempre tienen la misma edad? –*No, ya no.*"

Es tratando de precisar esas cuestiones como nos hemos visto llevados a plantear a los sujetos el problema de la edad de dos árboles, presentados en dibujos. En cartones de las mismas dimensiones, se han pegado la imagen de un álamo de 9 cm. de alto de

tronco ancho y fuerte, y la de un árbol cualquiera de 6 cm. de alto de tronco delgado y retorcido, con follaje recogido como una bola. Los colores son de los mismos matices: troncos cafés y hojas de color verde obscuro.

Se dice al niño: "Un día, paseándome, he visto esos dos árboles. Sentí deseos de dibujarlos tal y como estaban. ¿Son de la misma especie? (Naturalmente el niño lo niega, y se le pide que precise las diferencias.) Tienes razón, son de especies distintas: uno crece en altura y el otro en redondo, uno tiene un tronco recto y grueso, el otro delgado y torcido. Es como las personas, no todas se parecen. Y como los perros: hay los bulldogs, los bassets, los San Bernardos, etc. Tampoco los árboles son de la misma especie: no crecen igual."

Después de ese preámbulo, se plantea la cuestión siguiente: "Ahora, deseo que me digas si se puede saber, con sólo observar estos dibujos, cuál es el más viejo de estos dos árboles, y si se puede estar seguro o si no se puede saber." El niño juzga por la altura de los árboles, lo que, naturalmente, es el caso de los pequeños; entonces, se discute, llevando las objeciones tan a fondo como sea posible: "¿Pero no hay personas viejas y pequeñas?, ¿Un señor grande siempre tiene más edad que uno pequeño?, etc."

Ahora bien, sobre una cuarentena de niños examinados entre 4 y 10 años, han pasado la prueba todos los sujetos a partir de 9 años, pero ninguno de 4 a 6 años inclusive. Entre dos, se encuentran proporciones variables, de las cuales 1/3 aproximadamente de 7 años y 2/3 de 8 años. Las respuestas obtenidas se pueden seriar de la manera siguiente: En el punto de partida (estadio I) se observa una indiferenciación completa entre las nociones de edad y de tamaño, pues los sujetos siguen refractarios a toda argumentación. En el punto de llegada (estadio III) hay una disociación entre las dos nociones y, en presencia de los árboles, los sujetos o bien se niegan a adivinar sus edades respectivas o bien hacen hipótesis variadas, pero todos convienen en sostener que sólo el conocimiento de la fecha de plantación podría resolver el problema de manera segura. Entre dos (estadio II) se asiste a una diferenciación progresiva.

He aquí unos ejemplos del estadio I:

Ron (4;6): "¿Es uno de los dos de más edad? –*Sí, el largo.* –¿Por qué? –*Porque es largo.* –Pero yo digo que quizás sea el otro. –*No lo sé pero yo digo que es el largo.* –Un árbol muy pequeñito ¿no puede ser más viejo que uno grande? –*¡Ah no, no, no!* (Con el aire de decir: No trate de burlarse de mí.)"

ZUR (4;5): *"Aquél tiene 5 años 1/2 y éste 4 años 1/2.* –¿Por qué? –*Porque es más grande.* –¿No se puede ser más viejo que alguien, y de todos modos más pequeño? –*Sí.* –¿Sería posible que el árbol grande fuera más joven que el otro? –*No."*

LEA (4;6): *"El redondo tiene 1 año y el largo 2 años.* –¿Seguro? –*Sí.* –¿Se puede ser más grande y sin embargo más joven que alguien? –*Eso no ocurre nunca."*

CLAUD (5;5): *"Es el más grande.* –¿Se puede estar seguro de eso? –*Completamente seguro.* –¿Cuál fue el primero en nacer? –*El otro.* –¿Por qué? –*Porque es el más pequeño.* –¿Nacer primero significa que se es más viejo o más joven? –*Más joven."*

ROB (5;6): *"Es el más grande.* –¿No podría ser el otro de más edad? –*No.* –¿Seguro? –*Completamente seguro.* –Pero Eric es más grande que tú. ¿Es más viejo o es más joven? –*Más joven.* –Pero, ¿no es más grande que tú? –*Oh, sólo un poquito.* –Pero, ¿ves tú que se puede ser más viejo y más pequeño? –*Sí.* –¿Entonces, ¿se puede saber cuál de esos dos árboles es el más viejo? –*Sí, el grande."*

ODE (6;8): *"El largo es el más viejo.* –¿Por qué? –*Porque es más grande.* –¿Seguro? –*Sí.* –¿No podría ser más viejo el redondo? –*Sí, el árbol redondo podría ser* [=¿devenir? o ¿habría podido ser?] *más grande que el árbol largo."*

ARL (7;10): *"El largo.* –¿Cómo lo sabes? –*Porque es más grande.* –Pero, ¿no son de la misma especie? –*No.* –No crecen igual. Entonces, ¿se puede estar completamente seguro? –*Oh, sí, porque es más grande."*

DAR (7;10): *"El largo tiene más edad.* –¿Por qué? –*El largo crece más rápidamente* (!) *y éste menos rápidamente.* –Entonces, ¿cuál es el más viejo? –*El largo.* –¿Han nacido el mismo día? –*Primero nació el grande.* –¿Una enana del circo ha nacido antes o después que tú? –*Antes, pero no ha crecido.* –¿Es más joven o más vieja que tú? –*Más vieja.* –Entonces, con un árbol ¿no ocurre que haya sido plantado antes y que se quede más pequeño? –*Eso pasa a veces.* –Entonces, ¿pondrías tu mano en el fuego diciendo que el grande tiene más edad? –*¡Oh! si, tiene más edad."*

Tal es la reacción inicial del niño: la edad es proporcional al tamaño. Ya hemos verificado la existencia de esta indiferenciación a propósito de la edad de las personas, pero esos hechos suplementarios nos permiten medir su resistencia y su solidez. Hay allí, en el dominio del tiempo, un fenómeno perfectamente comparable a lo que, en el terreno de las cantidades materiales, es la indisociación del peso y del grosor.[4] Como esta última, la indiferenciación de la edad y del tamaño parece resistir a todos los argumentos. Llega a durar en ciertos sujetos que han comprendido en

[4] Véase Piaget e Inhelder, *Le développement des quantités chez l'enfant*, caps. VII y IX.

parte el orden de sucesión de los nacimientos. A propósito, debe observarse la incoordinación de las respuestas de Dar: este sujeto piensa que aquel de los dos árboles que ha crecido "más rápidamente" debe ser, por ello mismo, el más viejo, y haber nacido antes que el otro. Otro punto notable es la incoherencia lógica de esos niños: varios de ellos admiten que se puede ser a la vez más pequeño y más viejo, pero en lugar de sacar la consecuencia de que no se podría saber la edad de los dos árboles, por el contrario, concluyen que el tamaño debe indicar la edad. Así, para ellos la excepción no se opone a la regla. No hay más que una resistencia por así decirlo moral, a una ley que debiera ser general. Más precisamente, tales razonamientos siguen siendo transductivos e ignoran el "todos" lógico propio de la generalidad operativa. A este respecto es notable el caso de Rob: se puede "sin embargo" ser más viejo y más pequeño, admite el niño, y no obstante está seguro de que el árbol grande es el más viejo.[5]

Entre esas reacciones iniciales y las respuestas atinadas, se encuentra un estadio intermediario, del que acaso sea interesante citar algunos casos a causa de sus vacilaciones instructivas y por la diferenciación gradual de que son testimonio:

GROS (5;11): "*Hay uno más viejo: el largo.* –¿Cómo lo sabes? –*Porque lo plantaron antes.* –Pero ¿cómo sabes que lo plantaron antes? –*Porque es más grande.* –Pero recuerda que no son de la misma especie. No crecen igual. ¿Entonces? –*Habría que saber la edad. Es el largo porque lo plantaron antes.* –¿Seguro? –*No, porque no lo plantamos nosotros.* –¿Podría ser más viejo el redondo? –*Sí, porque no ha crecido.*"

VET (7;10) está seguro de que esos dos árboles no tienen la misma edad, "*porque no son iguales. El largo creció más, el otro es uno de los árboles curvos*", pero de todos modos, juzga por el tamaño. "¿Podría ser al revés? –*Sí, el largo podría ser más pequeño y el redondo más grande.*"

MAR (5;2: avanzado) piensa, por el contrario, que "*quizás tengan la misma edad, porque aquél crece hacia arriba y el otro crece en redondo.* –Entonces, ¿se puede saber cuál es el más viejo? –*Sí, quizás el largo porque crece hacia arriba.* –¿Se puede estar seguro de eso? –*Haría falta que el largo fuera redondo* [= haría falta "que creciera en redondo" también para poder comparar]. –¿Qué crees tú? –*El largo es más viejo.* –¿Seguro? –*No completamente, porque aquél quizá fue plantado antes.*"

Puede comprenderse el mecanismo de esas respuestas. Por una

[5] Cf. La incomprensión de las relaciones de discordancia, a nivel prelógico: el "aunque" es comprendido como un "porque", por ejemplo véase *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*, cap. I.

parte, testimonian de un principio de relatividad que permite distinguir la edad y la velocidad de crecimiento, y en consecuencia diferenciar la edad y la estatura: Gros invoca así la posibilidad de que el árbol pequeño no haya crecido, Vet que haya crecido "curvo", etc. Mar concluye de ello, muy notablemente para su edad, que para comparar las edades habría que reducir los crecimientos a una forma común: "haría falta que el largo fuera redondo". Sin embargo, cada uno de esos sujetos sigue fijado a la hipótesis de una proporcionalidad del tamaño y de la edad: en condiciones iguales, se vería, parecen pensar, que el largo es el más viejo. En total, por tanto, aún no hay disociación completa entre el tiempo y el espacio recorrido, por tanto entre la edad y el tamaño aunque los elementos de esta diferenciación ya estén esbozados.

He aquí, finalmente, unos ejemplos del estadio III, con disociación consumada:

GIL (7;5): *"Aquél debe ser más viejo, porque es más ancho.* –¿Cómo lo sabes? –*Por su tamaño, pero se puede uno equivocar, porque hay árboles grandes y más jóvenes; los árboles no crecen de la misma manera.* –¿Podrían tener la misma edad? –*Sí, podría ser. Uno crece en longitud y el otro en redondo, pero no sabemos nada, porque habría varias cosas* [por considerar]. *Hay varias clases de árboles. No se puede saber.* –¿Quién lo sabe? –*El que los ha plantado."*

DAR (7;6): *"Pueden tener la misma edad, porque uno es redondo y el otro es largo.* –¿Qué crees tú? –*Quizás el largo sea el más viejo, pero no es seguro: habría que ver cuándo los han plantado."*

GIR (8 años): *"El largo quizás sea el más viejo, pero no es seguro, porque hay árboles más grandes y más jóvenes.* –¿Entonces? –*Habría que saber cuándo los han plantado."*

ED (9 años): *"No se puede saber, porque los tejos crecen muy lentamente y los tilos muy rápidamente. Son clases de árboles que no son las mismas."*

Por tanto, se puede suponer que gracias a la intervención explícita (Gil y Ed) o implícita (Dar y Gir) de la noción de velocidad y crecimiento, la edad se diferencia definitivamente del tamaño. Hay allí un proceso enteramente comparable al que hemos observado sin cesar en el curso de ese mismo tercer estadio, en el desarrollo del tiempo físico: disociación entre la duración y el espacio recorrido por intervención de diferencias de velocidad concebidas operatoriamente. Además, es notable que, según el segundo carácter general de este estadio, la duración disociada del espacio se apoya entonces, necesariamente, sobre el orden de sucesión (recíprocamente): cada uno de esos niños, por el hecho mismo de que

renuncian al criterio del tamaño, invocan en efecto, primero y espontáneamente, el momento en que los árboles han sido plantados como única determinación segura de su edad.

Dado ese estrecho paralelo que se presiente entre el desarrollo de la noción de edad y el de las nociones de las características del tiempo físico, nos parece que vale la pena examinar de manera un poco más detallada los mecanismos operatorios en funciones. En efecto, la noción de edad hace una transición entre el tiempo físico y el tiempo interior, al punto de que los niños bien hubiesen podido, en lugar de recurrir al tamaño, definir la edad de las personas por su crecimiento espiritual: sabiduría, saber, etc. Entonces, aunque se pueda crecer "en estatura y en gracia", ¿por qué la noción infantil de la edad no conserva más que la estatura y aun al precio de perpetuas contradicciones? Sin duda, como lo veremos a propósito del tiempo psicológico, es que la conciencia procede del exterior al interior, y que la construcción del tiempo interior supone "subjetivación" progresiva y no dada, para empezar. Pero, antes de analizar el mecanismo de ésta, queda por comprender mediante qué operaciones, en el caso de la noción de edad, el pensamiento viene a disociar la duración (la edad misma) del espacio recorrido o del trabajo material realizado (la estatura o crecimiento físico). Como acabamos de comprobarlo, es gracias a la intervención de la velocidad de crecimiento (exactamente como, en el tiempo físico, la duración se disocia del espacio cuando son coordinadas entre sí las diferencias de velocidad). Pero de hecho, ¿cómo se constituye esta nueva forma de la noción de velocidad? ¿Y según qué proceso operatorio actúa en el detalle de las relaciones temporales? Esto es lo que nos queda por observar más de cerca.

§4. La correspondencia de las edades con desiguales velocidades de crecimiento. En el curso de los subtítulos § 1 y 2 de este capítulo hemos visto cómo, pese a su carácter "vivido", la noción de la edad de las personas se desarrolla conforme a un esquema análogo al del tiempo físico: primero intuiciones deformantes de la sucesión y de la duración, después intuición articulada de una de las dos, sin brote inmediato sobre la otra y, finalmente, coordinación operativa de las dos nociones. Ahora bien, la razón de esta completa analogía entre la evolución del tiempo físico y la del tiempo biológico nos parece que se debe al hecho de que en los dos casos el tiempo es una coordinación de los movimientos y de sus velocidades. En consecuencia, antes de que sea posible la coordinación, la duración es confundida con el camino recorrido o el

trabajo realizado, lo que explica la indiferenciación de la edad y del tamaño. En cambio, la disociación de la edad y del tamaño (como en el tiempo físico la diferenciación de la duración y del espacio recorrido) se explica por esta coordinación misma; es decir, como la hipótesis que acabamos de hacer en el curso del §3, por la intervención de las nociones de velocidad de crecimiento y sobre todo de las diferencias de velocidad de crecimiento.

Es esta hipótesis la que ahora se trata de verificar y de desarrollar. Si las opiniones que preceden son exactas, el niño no juzga inicialmente el crecimiento más que por su resultado material: el tamaño alcanzado. De ahí la idea de que una mayor estatura corresponde necesariamente a una mayor edad, como si las velocidades fueran insignificantes o más precisamente como si todos los crecimientos tuvieran la misma edad. Por lo contrario, desde que interviene la noción de las diferentes velocidades de crecimiento, entonces la edad es concebida como proporcional ya no sólo a la estatura, sino a la estatura relativa a la velocidad que le ha permitido alcanzarla. Dicho de otra manera, así como el tiempo físico es igual a $t = e/v$, asimismo la edad = estatura/velocidad de crecimiento. Inicialmente hemos tratado de controlar la cosa, por medio de dibujos que representaban personajes en distintas épocas de su vida y cuyas estaturas se trataba de sincronizar para calcular sus edades, pero intervienen demasiadas contingencias para permitir llevar sin verbalismos una conversación con sujetos más jóvenes. Entonces hemos recurrido al procedimiento siguiente, que ha resultado bastante eficaz.

Se presentan al niño 11 dibujos, en cartones de 10 × 15 cm., representando manzanos y perales. Esos árboles están esquematizados (ha resultado indispensable una fuerte esquematización para que el niño no se detenga en detalles insignificantes) en forma de círculos de diferentes tamaños, reposando sobre un tronco rígido y conteniendo pequeñas manzanas espaciadas redondas y rojas o pequeñas peras alargadas y amarillas igualmente espaciadas. Los frutos están en número proporcional al tamaño de los círculos. Los manzanos son seis, que llamaremos P_1 (13 mm. de diámetro y 4 manzanas), P_2 (30 mm. y 7 manzanas), P_3 (40 mm. y 13 manzanas), P_4 (60 mm. y 27 manzanas), P_5 (70 mm. y 36 manzanas) y P_5 (80 mm. y 44 manzanas). Además tienen 1.5, 4.5, 6, 9, 10.5 y 12 cm. de altura a partir de la base del tronco. Los perales son cinco, que llamaremos R_1 (12 mm. de diámetro y 4 peras), R_2 (28 mm. y 7 peras), R_3 (60 mm. y 27 peras), R_4 (87 mm. y 46 peras) y R_5 (99 mm. y 74 peras), de 1.5, 4, 9, 13 y 15 cm. de altura.

Después se hacen seriar los manzanos por orden de edades, explicando que se trata siempre del mismo árbol que se ha fotografiado cada año en la misma fecha: P_1 el día en que se le plantó (los niños nos han dicho "tener un año" para designar esta juventud *máxima* y hemos adoptado esta convención); P_2 el año siguiente a su aniversario, o sea dos años; P_3, el año siguiente, también a su aniversario, o sea 3 años, etc. Todos los niños (desde 5;0) han efectuado esta seriación sin dificultad, dado su carácter enteramente intuitivo. Una vez efectuada sobre la mesa la seriación de los manzanos, se ha anunciado que, cuando el manzano tenía 2 años, se plantó un pequeño peral de un año (se coloca entonces R_1 encima de P_2). Se colocan en seguida los perales R_2 a R_5 en desorden sobre la mesa volviendo a contar que se trata del mismo árbol fotografiado cada año el mismo día de aniversario. Luego se pide que se serien esos cuatro perales, pidiendo cada vez "muestra la foto del peral que se ha tomado al año siguiente", haciendo colocar R_2 sobre P_3, R_3 sobre P_4, R_4 sobre P_5 y R_5 sobre P_6.

La disposición espacial de los cartones implica, pues, inicialmente la simultaneidad de R_1 y P_2 de R_2 y P_3, etc., sin que tengamos que plantear las preguntas en la forma de "¿qué foto se ha tomado del peral el día que se tomó ésta del manzano?" y recíprocamente. Ese problema de correspondencia será examinada a propósito de una prueba más sencilla en el párrafo siguiente. Hemos reservado toda la atención del niño, en esta prueba, a la cuestión de las diferencias de velocidad de crecimiento. Como puede verse, esas diferencias reposan sobre las desigualdades siguientes: $R_1 < P_2$; $R_2 < P_3$; $R_3 = P_4$; $R_4 > P_5$ y $R_5 > P_6$. Así pues, hay un alcance y pase a partir de $R_3 = P_4$ lo que muestra suficientemente el crecimiento más rápido del peral (R).

Entonces, el problema consiste en saber cuándo y cómo llegará el niño a disociar la edad del tamaño y a comprender que la duración (la edad) únicamente es determinada por la fecha en que se ha plantado el árbol, independientemente de la rapidez de crecimiento. Pero, a diferencia de las imágenes empleadas en el §3, el niño esta vez se ve obligado, por la doble seriación anterior misma, a tener en cuenta las velocidades de crecimiento, ya sea que juzgue la edad por sólo el resultado (el tamaño) ya sea que, comparando esas velocidades por una coordinación de los puntos de partida y de llegada, también pueda concebir simultáneamente el tiempo en sus relaciones con la velocidad y el trabajo realizado y prescindir de esos últimos términos para alcanzar la duración en sí misma.

A este respecto nos limitamos a dos únicas preguntas: 1º ¿Qué

árbol tiene más edad (o es el más viejo), este año: P_2 o R_1; P_3 o R_2; etc.? 2º ¿Por cuántos años (o "por cuántas edades") P (o R) es más viejo?

Hasta $P_4 = R_3$ esas preguntas no representan ninguna dificultad, puesto que los tamaños son entonces proporcionales a las edades. Pero, precisamente, es interesante empezar por allí: el problema se precisa entonces tanto mejor para las tres últimas parejas. Por otra parte, es claro que, al margen de esas dos preguntas centrales, se plantearán, según las conversaciones, todas las preguntas útiles concernientes a los crecimientos, etc.

Ahora bien, las reacciones observadas han sido perfectamente regulares y conformes a las hipótesis antes expuestas. La respuesta exacta (estadio III) supone la coordinación operatoria de las velocidades de crecimiento y sólo se observa en la mitad de los casos, aproximadamente, entre 6;6 y 7;6 y en más de 3/4 entre 7;6 y 9 años. El estadio I se caracteriza por la indiferenciación total del tamaño y de la edad sin consideración a las velocidades como tales, y el estadio II por una diferenciación creciente que procede por intuiciones articuladas o por regulaciones intuitivas, sin agrupamientos propiamente dichos.

He aquí algunos ejemplos del primer estadio:

Joc (5;6) logra seriar los manzanos diciendo "*un año, dos años, tres años, etc.* –Observa, cuando el manzano tenía dos años, se plantó este peral; ¿cuál es el más viejo? –*El manzano.* –¿Y al año siguiente? –*Todavía el manzano.* –¿Y al año siguiente? Estas son las fotos que se les tomó el mismo día ($P_4 = R_3$) ¿cuál es el más viejo? –*El peral.* –¿Por qué? –*Porque tiene más peras* (inexacto, puesto que tenemos 27 = 27). –¿Y aquí (P_5 y R_4)? –*El peral.* –¿Qué edad tiene? –(Joc cuenta de uno en uno) *4 años.* –¿Y el manzano? –(Cuenta con los dedos) *5 años.* –¿Cuál es el más viejo de los dos? –*El peral.* –¿Por qué? –*Porque tiene cuatro años.* –¿Se es más viejo a los 4 o a los 5 años? –*Cuando se tiene 5 años.* –Entonces, ¿cuál es el más viejo? –*No lo sé . . . El peral porque tiene más peras.*"

Mic (5;7) seria con vacilaciones, responde que el manzano tiene más edad hasta P_3, puesto que para P_4 y R_3 dice: "*Esperemos* (junta los dos dibujos). *Tienen la misma edad.* –Pero, ¿te acuerdas de cuando los plantamos? –*Sí* (muestra R_1 y P_2). –¿Entonces? –*Tienen la misma edad.* –¿Y éstos (P_5 y R_4)? –*El peral es el más viejo.* –¿Y dentro de 20 años? –*Los dos serán los más viejos.*"

Gis (6;1) seria correctamente las dos hileras después de un error corregido espontáneamente "¿(P_3 y R_2)? –*El manzano.* –¿Y (P_5 y R_4)? –*El peral.* –¿Por qué? –*Porque ha crecido, ha crecido más.* –Pero ¿se puede ser más viejo un año y más joven al año siguiente? –*Sí.* –¿Sería posible que (P_5) tuviera más edad que (R_4)? –*No.* –Pero, ¿cuál nació primero? –*El manzano.* –Y, para su edad, ¿no afecta que haya nacido antes que el otro? –*No.* –¿Qué

edad tiene (R5)? *–5 años.* –¿Y (P6)? *–5 años, no, tiene 6 años.* –¿Cuándo se es más viejo, a los 5 años o a los 6 años? *–A los 6 años.* –¿Cuál es el más viejo (R5 o P6)? *–El peral.*"

ODE (6;8) sería exactamente todo y declara que R1 es más joven *"por un año"* que P2. Pero R4 *"es más viejo que* (P5). –¿Seguro? *–Sí, porque es más grande.* –Pero, ¿cuál es más viejo (P3 o R2)? *–El manzano, porque es más grande.* –¿Y cuando los dos árboles sean muy viejos? *–Entonces el peral será más viejo porque ya es un poco más viejo aquí* (R5) *y porque el manzano ya es un poco más joven* (P6). –¿No importa que el manzano haya nacido un año antes que el peral? *–Sí, primero el manzano es más viejo.* –¿Y cuando sean muy viejos? *–El peral será más viejo.*"

PHI (6;8): *"El peral crece más de prisa: ahora tiene* (R3) *la misma edad.*"

JEN (7;2): *"El manzano primero es más viejo, y después el peral.* –¿Cuánto tiempo después del manzano nació el peral? *–Un año.* –¿Y durante los años en que tomé las fotos? *–El manzano es más joven porque es menos grande.*"

Esos hechos son de una claridad completa: por mucho que el niño haya seriado las "fotos" y haya comprendido perfectamente la sucesión de los nacimientos, aun cuando sea capaz de enunciar verbalmente las edades respectivas de cada uno de los dos árboles en cada uno de sus "aniversarios", sin embargo no llega a disociar la edad real (oposición a la edad nominal) del tamaño. Por una parte, el sujeto no se preocupa por el orden de los nacimientos, como si ello no influyera en nada sobre la edad misma: véase Mic, Gis, Jen, etc. Ode y Jen hasta llegan a decir que el manzano "primero es el más viejo, y después el peral". Ni siquiera se preocupan de las edades que indican nominalmente (por ejemplo Joc). Por otra parte, y éste es el hecho capital, el crecimiento más rápido del peral es interpretado como que invierte el orden de las edades; por tanto, como si comportara un tiempo o una duración heterogénea a la del manzano: "ha crecido más" dice explícitamente Gis del peral y entonces es más viejo a partir del momento en que ha pasado al manzano; y Phi: "el peral crece más de prisa, ahora (R3) tiene la misma edad". De allí la inversión de las edades: "es el peral el que será más viejo (al fin de sus vidas) porque ya es un poco más viejo aquí (R5) y porque el manzano ya es un poco más joven (P6)" (Ode).

En suma, esas respuestas formulan de manera explícita la heterogeneidad de los tiempos individuales y la independencia de la duración por relación al orden de sucesión que hemos visto en acción, pero implícitamente, en todos los hechos del estadio I antes expuestos.

En el curso del estadio II, el niño toma conciencia de esas difi-

cultades y oscila entonces entre la noción diferenciada del tiempo y el tiempo homogéneo disociado del orden espacial:

MIG (5;11) vacila entre R_5 y P_6 y acaba por decir que el manzano es más viejo "*porque tiene 6 años y el otro 5 años*" pero añade a guisa de justificación: "*El manzano crece más fuerte porque se le ha plantado antes*" como si el hecho de ser más viejo implicara, pese a los hechos, el de "crecer más fuerte".

PIG (6;8): "(R_1) *es más viejo que* (P_5). *¡Ah no! Es el manzano porque tiene 5 años y el peral sólo 4 años.* –¿Y este año (R_5 y P_6)? –*El peral es el más viejo, porque tiene más frutos.* –¿Seguro? –*¡Ah no! El manzano, porque tiene 6 años y el peral 5 años.*"

SER (7;5): "¿(P_3 y R_2)? –*El manzano es el más viejo porque tiene 3 años y el peral 2 años.* –¿Y (R_4 y P_5)? –*El peral es el más viejo.* –¿Por qué? –*Porque tiene 4 años y el manzano 5. ¡Ah no!, el manzano. No, el peral es más viejo porque es más grande.* –Y cuando sean árboles viejos, ¿cuál será el más viejo? –*El peral.* –Observa otra vez. Dime ¿cuál es el más viejo (P_2 o R_1)? –*(P_2).* –¿Y (P_3 o R_2)? –*(P_3).* –¿Y (P_4 o R_3)? –*(P_4).* –¿Y (P_5 o R_4)? –*(P_5).* –¿Por qué te has equivocado antes? –*Porque yo creía que el manzano era* [= debía ser] *más grande que el peral.* –Y dentro de algunos años, ¿se podrá saber cuál será el más viejo? –*No, porque el peral es más grande como tamaño y menos grande como edad.* –Pero, tú ¿cuál crees que será el más viejo? –*De todos modos, el manzano.*"

ULR (7;10): "¿(P_4 o R_3)? –*El manzano es el más viejo.* –¿Y (P_5 o R_4)? –*El manzano, porque nació antes. ¡Ah! No es exacto, porque el peral es más grande.* –Reflexiona. –*El manzano, porque ha venido antes.* –¿Y (P_6 o R_5)? –*El peral porque es más grueso.* –¿Podría ser que el manzano fuera el más viejo este año? –*No.* –Y sin observar las fotos, recuérdame cuál era el más viejo, se me ha olvidado. –*El manzano, porque ha venido antes.* –Cuando sean muy viejos, ¿tendrán la misma edad, o será uno siempre más viejo que el otro? –*Uno será siempre el más viejo: el peral. ¡Ah no!, el manzano: será más viejo por una edad* (= por un año)."

Puede verificarse, en primer lugar, la indiferenciación inicial de la edad y del tamaño: "el manzano crece más fuerte porque se le ha plantado antes" (Mig) y "yo creía que el manzano era más grueso que el peral" (Ser). Después se ve en Pig, Ser y Ulr la diferenciación en acción, pero en una forma muy interesante que es la de la pura relación intuitiva y aún no de la síntesis operativa: según que la atención esté centrada en el orden de los nacimientos o en la estatura del árbol, el peral es el más joven o el más viejo, sin conciliación posible. Ser se niega así a prever la edad futura del árbol "porque el peral es más grande como tamaño y menos grande como edad" hasta el momento en que el criterio del orden de los nacimientos y de las edades verbales triunfa, pero sin ser por ello vinculado a la noción de rapidez de crecimiento, conce-

bida como una relación entre el espacio recorrido (en tamaño) y el tiempo empleado (la edad misma).

En cambio, en el tercer estadio esta síntesis resulta posible y toda contradicción es disipada por el agrupamiento de las relaciones de orden y de duración, por una parte, y de tiempo, de espacio y de velocidad por otra parte (dos síntesis que no forman más que una, por cierto, puesto que el tiempo es la coordinación de los movimientos:

PAU (7;2): "¿(P_5 o R_4)? *–El manzano es el más viejo porque fue plantado antes.* –¿Y (P_6 o R_5)? *–También. No importa que el peral sea más grande: tengo un amigo más grande que yo y tiene 6 años.* –¿Y cuando sean muy viejos? *–El manzano siempre tendrá un año más.*"

GIL (7;9): "*El manzano siempre es más viejo, porque comenzó antes. El peral crece más, pero el manzano es más viejo.*"

GIST (9 años): "*El peral ha crecido más, pero se puede ser más viejo y más pequeño, y más joven y más grande.*"

Aún más claramente que en otros dominios, el tiempo queda así ligado en la noción de edad a la intuición de movimientos primero evaluados simplemente en funciones de sus puntos de llegada (en el caso particular, la estatura). Luego, después de una fase de diferenciación en el curso de la cual las velocidades ya no están simplemente ligadas a la intuición del pasar, sino que exigen una puesta en relación progresiva del tiempo y del espacio recorrido, el tiempo se disocia entonces del espacio y adquiere entonces en el tercer estadio una estructura propia fundada en el encaje de las duraciones (edades) y la sucesión de los estados (nacimientos y aniversarios) coordinados en un sistema único. Por ello, los niños del tercer estadio invocan las velocidades de crecimiento en un sentido totalmente distinto del del estadio inicial. En el primer estadio, la estatura alcanzada por el crecimiento define la edad misma, porque la velocidad, como el tiempo, sólo se evalúa en función del punto espacial de llegada, sin tener en cuenta los puntos de partida. En cambio en el último estadio, la velocidad ya no es más que una relación y esa relación es la que permite, a la vez, coordinar las velocidades entre sí y, en consecuencia, atribuir a las duraciones y a las edades su autonomía en relación con el espacio y con la estatura.

§5. LA CORRESPONDENCIA DE LAS EDADES, A IGUALES VELOCIDADES DE CRECIMIENTO. A riesgo de abusar de la paciencia del lector (a quien nadie obliga, por cierto, a leer este párrafo final) hemos querido

controlar lo que se produce si, en el experimento precedente, se suprimen las diferencias de velocidad de crecimiento, mientras se conserva, naturalmente, una diferencia de un año entre las fechas en que han sido plantados los dos árboles.

Para evitar complicaciones en cuanto a las medidas de las alturas, hemos indicado visiblemente la edad de los dos árboles, por medio de un simbolismo convencional, pero sobre cuyo significado todos los sujetos están de acuerdo inmediatamente: se ha dado por entendido que los dos árboles escogidos, un naranjo y un durazno, presentarían un fruto más a cada año. Así los dibujos se han limitado a presentar, para el naranjo, una rama con 1, después 2 ...5 naranjas (escribiremos nar_1, nar_2 ...nar_5), correspondiendo a 1, 2 ... 5 años, y para el durazno, una rama también con 1 ... 5 duraznos (escribiremos dur_1 ... dur_5). Pero el durazno dur_1 ha sido plantado cuando el naranjo tenía 2 años (nar_2).

Así pues, el problema consiste sencillamente en determinar qué edad tiene el durazno para cada una de las edades del naranjo. Ahora bien, los resultados han sido los siguientes: de 4 a $5^1/_2$ años casi no hemos encontrado aciertos; de $5^1/_2$ a $6^1/_2$ años, el 50% de los sujetos responden correctamente, y de $6^1/_2$ a $7^1/_2$ años más del 80%. Esta prueba ofrece, pues, resultados característicos para el diagnóstico diferencial de los estadios I y II hasta aquí distinguidos: hay fracaso en el nivel I donde la sucesión temporal sigue confundida con la sucesión espacial (se trata, en este caso particular, de disociar el orden de los nacimientos o fechas de plantaciones del número de frutos), pero hay acierto desde el nivel de la intuición articulada, puesto que el orden de los nacimientos no se complica con diferencias de velocidades de crecimiento. Por tanto, la prueba no interesa al estadio III, en el curso del cual los acierto son generales, *a fortiori*.

Observemos, por lo demás, que hay que distinguir bien dos clases de factores en lo que concierne a la doble seriación de los dibujos. Primero, hay la seriación como tal, de los números cardinales 1, 2 ... 5, ya se trate de naranjas o de duraznos. Ahora bien, esta seriación ha sido lograda por todos los niños normales desde los 5 años, y a menudo de menos. Sólo algunos sujetos de 4 años encuentran alguna dificultad sea por no saber contar hasta 5, sea por introducción fantasiosa de edades personales. Pero en seguida viene la correspondencia, con una diferenciación de un grado entre nar_1 y 0; nar_2 y dur_1; nar_3 y dur_2 ... nar_5 y dur_4, y finalmente, 0 y dur_5. Esta correspondencia con gradación presenta, naturalmente, toda clase de dificultades al estadio I, pero son interesantes en sí mismas, porque se deben justamente a la com-

prensión de las relaciones temporales en juego. Al respecto se debe comparar esta comprensión con las correspondencias estudiadas en el capítulo I.

He aquí algunos ejemplos del estadio I:

Ed (4;9) sería correctamente los naranjos. Se le explica después que el durazno "ha nacido un año después; lo plantaron cuando el naranjo ya tenía dos años" y se coloca dur_1 sobre nar_2. "Entonces, ¿cuál es el más viejo? *–El durazno.* –¿Por qué? –Porque es obscuro. –Pero, ¿si ha nacido un año después? –... –¿Naciste tú antes que tu hermanito? *–Sí.* –Entonces, ¿quién es el más viejo? *–Yo.* –Entonces, ¿cuál de esos dos es el más viejo? *–El naranjo.* –Bueno, ahora cada año se toma al mismo tiempo una foto del naranjo y una foto del durazno. Escoge la foto que se tomó al mismo tiempo (de nar_3, nar_4 y nar_5). –(Coloca dur_1 a dur_5 sobre nar_2 a nar_5 sin que los términos correspondan excepto los últimos.) –¿Está bien? ¿Cuándo nació el durazno? *–Un año después.* (Coloca entonces dur_3 sobre nar_3; sobre nar_4; dur_5 sobre nar_5. En cuanto a dur_2 lo coloca entre dur_1, que está sobre nar_2, y dur_3.) –(Se coloca correctamente con una nueva explicación.) ¿Qué edad tienen dur_1 y nar_2? *–Un año y dos años.* –¿Y (dur_4 y nar_5)? *–El naranjo es más viejo.* –¿Por cuánto? *–No lo sé.* –¿Y (dur_3 y nar_1)? *–El durazno.* –¿Cuál ha nacido primero? *–El naranjo.* –¿Y cuando sean muy viejos, uno de ellos seguirá siendo más viejo que el otro? *–Será lo mismo."*

Joc (5;6). El mismo principio. Dur_1 tiene más edad que nar_2 *"porque es violeta"*. Para nar_3, Joc quiere colocar dur_3, se le vuelve a explicar. Finalmente llega a la correspondencia: dur_1 para nar_2, dur_2 para nar_3, dur_4 para nar_4 y dur_5 para nar_5. El restante durazno, dur_3, queda colocado encima de nar_1. Se hace la corrección. "Allí, ¿cuál tiene más edad (dur_1 y nar_2)? *–El naranjo.* –¿Por qué? *–Tiene dos años.* –¿Tendrá siempre un año más que el durazno cuando ya sean grandes? *–No lo sé.* –¿Se puede saber? *–No."*

Es inútil insistir en esos fracasos iniciales, tan semejantes. Veamos primero, nuevamente, que el hecho de ser segundogénito no entraña, sin duda, la calidad de más joven, ya que, en ese estadio, la edad no tiene nada de común con el orden de sucesión de los nacimientos: dur_1 es más viejo que nar_2, aunque haya sido plantado después de él, "porque es obscuro o violeta", etc Observemos en seguida la incomprensión casi total de la correspondencia con diferencia de un año. Por más que se repita sin cesar los datos iniciales, el sujeto, aun cuando ya los haya comprendido, no logra tenerlos en cuenta de inmediato. Ahora bien, la razón es muy sencilla (la conocemos igualmente): las diferencias de edad aún no son concebidas como algo que se conserva con el crecimiento. Finalmente, notemos el hecho (que no aparece claramente en la

lectura de los extractos de interrogatorios, pero que llama mucho la atención en vivo) de que los sujetos de ese nivel presentan una tendencia muy clara, desde que las cuestiones se complican para ellos, a atenuar, por así decirlo, la identidad de los mismos árboles de una imagen a la otra. Más precisamente, sin afirmar que se trata de otro árbol (pasando, por ejemplo, de dur1 a dur2), razonan como si ya no fuera el mismo. Ahora bien, después de un estudio de Luquet que muestra la dificultad que encuentran los niños menores de 6-7 años para captar el procedimiento de narración gráfica por imágenes sucesivas (procedimiento de imágenes de Epinal), en otra ocasión hemos señalado ese mismo fenómeno de la "no-identificación" de los personajes reproducidos varias veces sucesivas sobre imágenes distintas,[6] y lo habíamos atribuido ya a las dificultades de ordenar en el tiempo los hechos de un relato. Las actuales observaciones confirman este modo de ver: siendo el antes y el después mal comprendidos por los niños de ese estadio a causa de la diferencia de un año de los nacimientos, prefieren disociar los árboles en otros tantos individuos distintos que en dibujos, exactamente como en las imágenes que antes hemos estudiado, las que había que seriar, el niño prefiere no identificar los personajes, aunque los reconozca bastante bien perceptivamente, porque los hechos del relato son demasiado complicados para seriar en un sistema único. Por cierto, es claro que la fecha en que se presenta ese fenómeno varía según el contenido de las imágenes consideradas. En los dibujos del manzano y del peral, por ejemplo, desaparece antes (desde los 5 años aproximadamente) que en los del naranjo y del durazno.

Entre el estadio I y el estadio II propiamente dichos encontramos ahora reacciones intermedias caracterizadas por el hecho de que las respuestas ya son correctas en lo concerniente a las edades actuales de los dos árboles, pero no lo son respecto a las edades futuras: la diferencia de un año es comprendida en el presente, puesto que no hay diferencia de velocidades de crecimiento, y porque el número de frutos indica sin más el de los años; pero la diferencia de las edades aún no es concebida como duradera más allá de los dibujos ofrecidos, por falta de una intuición articulada:

Gri (6;6) llega a seriar con diferencia de un término. "¿Qué árbol es más viejo (nar3 o dur2)? –*El naranjo, porque tiene más frutos.* –Si hubiera aquí

[6] Véase Margairez y Piaget, "La structure des récits", *Arch. Psychol,* XIX, 232*ss.*, y Krafft y Piaget, "L'ordre des événements", *ibid.*, XIX, p. 332. En lo que respecta a los resultados obtenidos según la edad, véase el cap. X, §4, de la presente obra.

(bajo dur5) una foto del naranjo, ¿qué edad tendría? *–6 años y 6 frutos.* –¿Y qué edad tendrían cuando fueran muy viejos, la misma o uno sería más viejo que el otro? *–La misma edad."*

CET (5;11): "¿Cuál es el más viejo (nar3 o dur2)? *–El naranjo porque tiene tres años y el durazno dos años.* –(Se mezclan las fotos después que ellos las han seriado correctamente al principio del interrogatorio.) Encuentra por favor la foto del durazno que se tomó cuando el naranjo tenía 4 años. (–Escoge dur4, luego corrige inmeditamente: dur3.)" Pero cuando sean viejos, tendrán, sin embargo, la misma edad.

Finalmente, he aquí ejemplos del estadio II, en el curso del cual los sujetos resuelven esta prueba por oposición a la del §4:

ETE (6;8) seria exactamente observando primero la diferencia de un año: "¿Qué árbol es más viejo este año (nar4 o dur3)? *–El naranjo, porque vino un año antes.* –Se van a volver árboles muy grandes. ¿Será entonces uno más viejo que otro, o los dos igual de viejos? *–El naranjo siempre será el más viejo, porque fue plantado el año anterior al del durazno."*

MARL (6;11) seria exactamente, con la diferencia: "¿(dur4 o nar5)? *–El naranjo es más viejo por un año porque tiene un año más.* –¿Alcanzará un día el durazno al naranjo en edad? *–No. Los dos crecen lo mismo.* –¿Pero cuando sean árboles muy viejos? *–El naranjo seguirá teniendo la misma diferencia."*

Se observa, pues, que esos sujetos difieren de los precedentes por dos caracteres correlativos: justifican la edad mayor del naranjo por el hecho de que fue plantado un año antes y no sólo por el número de frutos ni contando los años cardinalmente, y calculan que esa diferencia de un año durará hasta el fin de sus días.

Ahora bien, si comparamos esas dos reacciones a las del mismo estadio II, descritas a los anteriores, puede verse que sólo la primera (justificación de edad por el orden de los nacimientos) se encuentra habitualmente a ese nivel (al menos en un tipo sobre dos posibles) en tanto que la segunda (conservación de la diferencia de edad) sólo se observa en el estadio II a falta, precisamente, de la primera (tipo II). Normalmente no están reunidas las dos más que a partir del tercer estadio. ¿Cómo explicar esta excepción a la regla? Es que, precisamente, las velocidades del crecimiento, en este caso particular, son iguales entre sí, de tal modo que la cuestión de la conservación de la diferencia de edad no plantea aquí el problema de una coordinación de velocidades diferentes, sino, simplemente, el de la conservación de esa velocidad común. Como muy bien lo dice Marl, el naranjo siempre será más viejo que el durazno, "porque crecen lo mismo". Así pues, por más que las respuestas de esos sujetos sean enteramente correctas, no pa-

san, desde el punto de vista de la duración, del nivel intuitivo: se apoyan sin más en la intuición de las velocidades iguales. Así pues, valía la pena efectuar el control que representa esta última prueba: comparada con la del §4 que es más difícil porque hace intervenir velocidades distintas de crecimiento, confirma así, por el lado negativo, el papel de la coordinación de las velocidades.

§6. CONCLUSIÓN: LA NOCIÓN DE EDAD. Llegados al término de este estudio de la noción de edad, no dejan de asombrarnos los dos resultados principales que nos ha dado y que aseguran una transición muy útil entre los análisis del desarrollo del tiempo físico y del tiempo psicológico o interior.

El primero de tales resultados es que, lejos de partir de una noción subjetiva de la edad, el niño comienza por la noción más exterior y más material de las que tiene a su disposición: la estatura o el tamaño. Se responderá que eso es muy natural, y, *a posteriori*, se puede decirlo, en efecto. No obstante, cuando se trata de la edad de las personas, y especialmente de la edad propia y de la de quienes lo rodean, se habría podido concebir muchas otras posibilidades. Primero, al compararse con los demás, se siente uno más viejo o más joven por una especie de impresión global, engañosa sin duda, pero que el niño habría podido utilizar con menos crítica que nosotros. Después, habría podido recurrir al crecimiento mental y moral: los adultos saben más que los jóvenes, son menos "bebés", juegan a otros juegos, parecen más sabios, etc. Finalmente, la memoria habría podido dar lugar a interesantes construcciones: los adultos recuerdan ciertos acontecimientos que los jóvenes no han conocido, etc. Ahora bien, lejos de proceder del interior al exterior, el niño comienza, pues, por el análisis externo, dispuesto a corregir poco a poco ese falso criterio de la estatura en bien de una elaboración propiamente temporal.

Pero ¿en qué consiste esta elaboración? Ese segundo resultado de las observaciones hechas nos parece particularmente instructivo: la construcción de la noción de edad se efectúa de una manera paralela a la de las nociones del tiempo físico y, además, en sincronización completa en cuanto a los estadios recorridos. El análisis del tiempo físico nos ha enseñado que las nociones de sucesión y de duración dan lugar, primero, a intuiciones inexactas y sin relación entre ellas, de uno de esos dominios al otro. Ahora bien, sobre el terreno de la edad, se habría podido esperar que la intuición del orden de los nacimientos correspondiera inicialmente a la de las edades mismas. La expresión "tener 7 años" implica al mismo tiempo que se tiene más edad que a los 6 años y que se ha

nacido un año antes. Ahora bien, la experiencia ha mostrado que no ocurre nada de eso y que las dos intuiciones iniciales, en ese terreno familiar del tiempo biológico o del tiempo de la vida propia, son tan deformantes y tan incoherentes como en el tiempo físico. Por otra parte, la coordinación progresiva de esas dos intuiciones se efectúa, al principio, por intuiciones articuladas o regulaciones intuitivas, y después por operaciones agrupadas entre sí, según un principio muy claro en el caso del tiempo físico: es la coordinación de los movimientos animados de velocidades diferentes la que conduce a disociar la sucesión temporal y la duración de las sucesiones y las distancias espaciales. Ahora bien, también aquí hemos encontrado el mismo proceso en el caso de la edad: es la coordinación de las velocidades de crecimiento la que permite al niño disociar la edad de la estatura y constituir el tiempo biológico en una duración propia independiente de los caracteres espaciales. ¿Conservarán tales analogías un sentido en el dominio del tiempo psicológico? Esto es lo que vamos a examinar ahora.

X. EL TIEMPO DE LA ACCIÓN PROPIA Y LA DURACIÓN INTERIOR

Los RESULTADOS descritos en el curso del capítulo anterior nos han mostrado que la noción de edad no resulta, para el niño, de una intuición directa del tiempo individual interior, como sería el caso (y como será el caso particularmente en el hombre maduro y anciano) si la memoria hubiese retenido y seriado cronológicamente los acontecimientos de la vida propia y del medio exterior para sacar de allí un sistema de duraciones encajadas: la edad es, al principio, sencillamente la estatura, es decir el índice más espacial y más exterior del crecimiento físico, concebido este mismo como si se desarrollara a un ritmo uniforme. De ahí la aberración de esas respuestas que juzgan la edad de los demás independientemente del orden de sucesión de los nacimientos y que admiten un "alcance" posible de la diferencia de edad según que los individuos se alcancen unos a otros en el curso del tiempo mediante aceleraciones imprevistas. Sólo en un caso se podría creer en una noción de edad fundada en el tiempo interior de la memoria: aquel en que el niño se cree nacido antes de su padre y de su madre porque no tiene recuerdos de lo que eran antes de su propia experiencia. Pero todos convendrán en que, en ese caso, la memoria desempeña un papel esencialmente negativo y que el factor primario, en una creencia semejantes, es el egocentrismo por así decirlo epistemológico, desde el punto de vista propio.

Así pues, ha llegado el momento de examinar en sí mismo el problema crucial del tiempo psicológico. Plantearemos la cuestión de la manera siguiente: ¿falla el niño antes del tercer estadio, al tratar de construir un tiempo físico coherente porque se contenta con proyectar en el universo una duración interior ya organizada –pero de manera específica y puramente psicológica– o bien, por el contrario, no posee al principio un sistema temporal interno más que exterior y construye poco a poco su tiempo propio apoyándose sobre el tiempo exterior y procediendo según los mismos mecanismos después de haber conocido los mismos errores?

Ahora bien, todo lo que se sabe de la memoria infantil, en particular por los bellos trabajos de Stern, tiende a apoyar la segunda de esas dos conclusiones: el niño retiene una buena cantidad de impresiones y de recuerdos, con una vivacidad a menudo desconcertante (pues pueden ser inexactos tanto como exactos), pero no los ordena en series coherentes y no calcula (o no encaja) las duracio-

nes más que con las confusiones más graves. Ello es, por cierto, natural, si se concibe la memoria en oposición con la "memoria pura" de la filosofía bergsoniana y del freudismo ortodoxo de los principios, una "memoria-elaboración", es decir, una memoria que reconstituye el pasado por una construcción o reconstrucción perpetua y que, para decirlo todo, es un "relato" según la feliz expresión de Pierre Janet. En todo caso, y aun admitiendo que por una parte esta función de reconstrucción intelectual, conservando la hipótesis de las huellas mnemónicas y de un contenido mnésico de naturaleza psicofisiológica que la memoria-actividad debería reorganizar continuamente, es claro que el tiempo interior dará lugar a las mismas comparaciones, es decir a las mismas seriaciones de estados sucesivos y a los mismos encajes de duración que el tiempo físico como tal. Más aún, al clasificar sus recuerdos, el sujeto deberá apoyarse bien sobre el resultado exterior de sus acciones; es decir, sobre el tiempo físico mismo, así como para ordenar un conjunto de acontecimientos físicos se apoya necesariamente sobre su memoria.

Pero, ¿cómo captar las operaciones propias de esta organización del tiempo psicológico? No podemos soñar siquiera en incorporar en este volumen ya demasido copioso un estudio sistemático de la memoria o de la estructura de los relatos en el niño. En este punto, nos limitaremos a referirnos a los dos estudios anteriores que hemos consagrado a la estructura de los relatos y la interpretación de las imágenes de Dawid en el niño, y a "la noción del orden de los acontecimientos y el *test* de las imágenes en desorden".[1] Por otra parte, captar experimentalmente la "duración pura" en una introspección provocada tropieza con la dificultad fundamental de que esta "pureza", lejos de constituir un "dato inmediato de la conciencia" en el sentido en que una percepción, por ejemplo, podrá ser estudiada de manera directa, es el producto de una abstracción muy sutil y muy intelectualizada. El tiempo psicológico inmediato, es, por tanto, muy sencillamente, si se procede por eliminación de las reconstituciones intelectuales, el tiempo de la acción en curso. En consecuencia, no es el tiempo del sueño, de la ensoñación o de la evocación espontánea de los recuerdos, en el cual el yo se repliega lejos del universo para vivir los estados en realidad derivados y secundarios que hasta tienden a la patología en cuanto el individuo deja de ser maestro (ver lo que se ha vuelto la duración bergsoniana en los análisis de Charles Blondel), sino el tiempo de la acción actual, en la que el yo se contruye a sí mismo

[1] *Arch. Psychol.*, vol. XIX (1925-1926).

mediante el solo hecho de que da forma a las cosas o a las otras personas.

Dejando de lado, porque ya ha sido discutida en los dos artículos antes citados, la cuestión del orden de sucesión y limitándonos, por tanto, a la duración, sencillamente hemos hecho ejecutar a nuestros sujetos ciertas tareas usuales, pidiéndoles comparar las duraciones a las que corresponden (primera técnica) o pidiéndoles efectuar las mismas tareas más (o menos) rápidamente pero durante el mismo tiempo (segunda técnica). Ahora bien, esos pocos ensayos, sin ninguna pretensión, primero nos han puesto en presencia de un hecho que nos ha parecido digno de análisis: cuando la acción en curso es un trabajo y no una contemplación pasiva, los sujetos más jóvenes no evalúan el tiempo de la acción propiamente dicha en términos de estados de conciencia, es decir por introspección directa, sino en términos objetivos o, mejor dicho, "realistas", fundándose en los resultados de la acción o en su velocidad, e invocando, por consiguiente, unos criterios exactamente análogos a los que se emplean en la estimación del tiempo físico. Por el contrario, los grandes razonan en términos de estados de conciencia, pero entonces es claro que la construcción de esta duración interna procede por interiorización progresiva de las nociones anteriores, simplemente aplicadas a la actividad propia y afinadas o corregidas a medida del progreso de las operaciones temporales.

§1. LAS REACCIONES A LA VELOCIDAD DE LA ACCIÓN. Para ver si estamos de acuerdo con el sujeto en cuanto a la designación verbal de las duraciones, empezamos por dar dos golpes sobre la mesa, con un intervalo corto inicialmente y luego largo: cuando el niño ha declarado que el segundo intervalo es "más largo" o "más grande" que el primero, o que ha pasado "más tiempo" entre los dos últimos golpes que entre los dos primeros, pasamos al interrogatorio mismo. Le pedimos dibujar barras sobre un papel, tan bien hechas como le sea posible. Lo detenemos después de 15" y le pedimos dibujar las mismas barras, esta vez con toda la velocidad que pueda. Volvemos a detenerlo después de 15" y preguntamos si uno de los ratos ha sido más largo que el otro, y cuál. A esta técnica I debe añadirse la técnica de reproducción (II) : hacer dibujar al sujeto las barras con toda la velocidad posible pidiéndole que se detenga él mismo después del rato que considerará igual al primero.[2] Por desgracia, esta técnica II es casi inutilizable con los

[2] Comenzamos tanto por una como por otra técnica, para evitar las influencias sistemáticas que se producirían sin esta precaución.

niños de 4 y a menudo con los de 5 años, porque no llegan a juzgar el tiempo transcurrido en el momento mismo en que trabajan. Pero ese hecho mismo que es inconveniente desde el punto de vista de las comparaciones estadísticas, es muy instructivo desde el punto de vista del análisis, y a él volveremos.

En ese dominio del tiempo psicológico, no se trata de establecer estadios netamente caracterizados, como para los problemas del tiempo físico. En efecto, la continuidad sigue siendo mucho más grande entre las reacciones de los pequeños y la de los grandes y las ilusiones que intervienen en la apreciación de las duraciones se presentan bajo formas cualitativas comunes al niño y al adulto mismo. A este respecto hay que distinguir tres elementos del problema. Primero, la ilusión como tal, es decir el error sistemático que hace juzgar un tiempo vivido, largo o corto, según ciertos factores de actividad y de tensión interior. Viene luego la reacción a esta ilusión, en el sentido de una aceptación pre-crítica del dato perceptivo o, por el contrario, de una corrección progresiva que se efectúa por un juego de regulaciones, inicialmente, y, finalmente, de comparaciones operativas. En tercer lugar, y esto es esencial, existe la diferencia entre la impresión vivida en el momento mismo de la acción y la estimación de la duración evaluada posteriormente por la reconstrucción mnésica, con la intervención de los razonamientos que ello entraña. En efecto, todo el mundo sabe que una duración que parezca muy breve en el instante en que es vivida, se alargará considerablemente en el recuerdo, porque durante la acción las velocidades en juego hacen parecer breve el tiempo, en tanto que después de la acción, el número de los hechos que sobrevienen lo dilatan. Por el contrario, una duración vacía parece larga durante la acción a velocidad lenta, en tanto que parece breve en el recuerdo, y ello precisamente en tanto que vacía. Es natural que el poder de introspección del sujeto desempeñará, desde entonces, un gran papel en la estimación del tiempo vivido: si los pequeños pecan por falta de introspección, como acabamos de hacerlo prever hace un momento, y se limitan a una retrospección que es una reconstitución, invertirán, por tanto, el sentido de las estimaciones que harán los grandes. A esto se añade que juzgando *a posteriori* el tiempo por el número de los acontecimientos que lo han llenado, comenzarán por una justificación sacada de los resultados exteriores de la acción y su noción del tiempo psicológico se confundirá, así como lo hemos hecho prever (y ahora se comprende por qué), con su tiempo físico. Los grandes procederán, por el contrario, por introspección directa: sólo que todos los intermediarios serán dados entre dos, puesto que la in-

trospección es en realidad un sistema de representaciones que se constituye como otro cualquiera, pero a propósito del mundo interior y ya no exterior. Esos tres conjuntos de factores nos permitirán, por tanto, oponer las reacciones de los grandes a las de los pequeños, pero sin poder hablar aún de estadios propiamente dichos. Examinemos así las reacciones, edad por edad, tratando simplemente de marcar las diferencias progresivas.

De 4 a 5 años los niños examinados se mostraron unánimes en juzgar que la confección rápida de las barras había requerido más tiempo que la de las barras dibujadas lentamente fundándose, naturalmente, en el resultado de la acción más que en el sentimiento interno de la acción. En efecto, ninguno de ellos, salvo un sujeto particularmente inteligente, parece haber tomado conciencia de la impresión vivida en el momento mismo del trabajo:

Ed (4;6) representa el nivel más bajo, aquel en que la comparación misma es imposible: "¿Sabes lo que es un momentito? –*No.* –¿Y un largo rato? –*No.* –Cuando vienes de la casa a la escuela, ¿pasa un largo rato, o un momentito? –*Un largo rato.* –(Los dos golpes dados a intervalos distintos.) ¿Cuándo fue más largo, la primera vez o ahora? – . . . –Ahora bien, mira, tú vas a hacer las barras más bonitas que puedas (lo hace 15"). ¿Has trabajado durante un momentito? –*Sí.* –Ahora vas a hacerlas rápido, muy muy rápido (se detiene después de 15"). ¿Has trabajado un momentito o un gran rato? –*Un momentito.* –¿Has trabajado más tiempo antes o ahora? – . . . –¿Fue un rato más pequeño o más grande cuando has dibujado de prisa? – . . ."

Ros (4;7) distingue 20 y 25" a los golpes dados. Se le pide dibujar las barras lentamente y después de prisa (25" cada vez): "¿Trabajaste durante el mismo tiempo? –*No.* –¿Cuándo fue más largo rato? –*Allí* (rápidas). –¿Por qué? –*No lo sé.* –¿Cuándo fue más breve rato? –*Aquéllas* (lentas)."

Mit (4;11): "¿Has trabajado un rato igualmente corto? –*No.* –¿Cuándo trabajaste un rato más largo? –*Cuando trabajé de prisa.*"

Mir (5;0):. El experimentador da dos golpes sobre la mesa a 20" de intervalo: "¿Fue un ratito o un largo rato? –*Un momentito.* –(*Id.* a 25".) ¿Fue igual? –*No. Fue más largo rato.* –(Barras.) Las dibujarás con cuidado (20"). ¿Un rato corto o largo? –*Fue un momentito.* –Y ahora muy rápido (20" igualmente). ¿Fue un momentito o un rato largo? –*Un momentito, pero más largo que antes.* –¿Por qué? –*Porque fue más largo.*" Se recomienza en orden inverso para evitar la posible influencia de la comparación inicial: mismo resultado.

Por tanto, las cosas pasan como si esos sujetos sencillamente juzgaran el tiempo por el resultado de la acción: habiendo dibujado más barras cuando la acción era rápida, esta segunda acción es juzgada más larga. Acaso objetará alguien que en ese caso el

niño no responde precisamente a la pregunta planteada: no comprendiendo que se le pide valuar la duración tal como la ha vivido en el momento mismo de la acción, juzga entonces el tiempo físico necesario para hacer 10 o 12 barras en lugar de 5 o 6 y lo evalúa como más largo sin tener en cuenta las velocidades. Pero se plantea el problema de saber si esos sujetos son capaces de hacer semejante distinción, y si la conciencia del tiempo de la acción propiamente dicha no es inicialmente periférica para devenir, sólo después, central. La toma de conciencia sería entonces centrípeta: el sentimiento de la duración de la acción comenzaría por la conciencia del resultado obtenido. Así pues, se trata de averiguar cuál de estas dos hipótesis parece la mejor fundada.

Mientras esperamos que la sucesión del desarrollo nos permita decidir entre ellas, notemos esto primero. La mejor prueba de que nuestras preguntas son comprensibles en su forma misma, y no dan, por tanto, lugar a equívocos sobre su significación verbal, es precisamente que uno de nuestros sujetos de 4 años ya pudo hacer la distinción del tiempo vivido en el momento mismo de la acción y el tiempo evaluado, una vez terminada la acción, y, observémoslo, haciendo prevalecer este último. Si los otros sujetos no han captado el mismo matiz es, sin duda, porque aún eran incapaces intelectualmente. Éste es el caso del sujeto avanzado:

PAU (4;9) distingue 20 y 25" por los golpes dados. Dibuja las barras lentamente y después de prisa: "¿Has trabajado durante el mismo tiempo aquí y allá? –*No. Un rato más largo aquí* (rápidas). –¿Por qué? –*El tiempo se pasó más rápido cuando yo trabajé más rápido.* –Entonces, ¿qué rato fue el más largo? –*Éste* (rápidas) *fue más largo.* –Pero, ¿por qué? –*Porque es más largo.*"

Así pues, el sujeto Pau ya domina suficientemente la introspección para notar que "ha pasado más rápido cuando yo he dibujado rápido" y sin embargo concluye que el tiempo de la acción rápida "es más largo". En contraste con los casos precedentes, Pau distingue, pues, el tiempo vivido durante la acción y el tiempo de la retrospección, juzgando ya de los dos según el doble error sistemático (más corto durante y más largo después), que dura hasta en el adulto. Entonces, ¿por qué atribuye más valor al juicio retrospectivo, confirmando así el crédito que se puede acordar a las respuestas de los sujetos anteriores? Quizás aún no está lo bastante acostumbrado a la introspección para preferirla al juicio formulado *a posteriori*.

Pero, sobre todo, éste puede apoyarse en los resultados de la acción: se han dibujado más barras; por tanto, el tiempo es más largo. Aunque avanzado sobre sus coetáneos, el sujeto Pau sigue

siendo realista: es, por tanto, esa primacía del realismo por relación a la introspección –primacía no reflexionada en la mayor parte de los sujetos por falta de incapacidad introspectiva, y reflexionada en Pau– la que define la reacción inicial del niño, lo que, por otra parte, está de conformidad con la regla general del egocentrismo.

Observemos todavía, entre paréntesis, cómo esta reacción inicial explica el juicio corriente de los pequeños en el dominio del tiempo físico: "más rápido = más tiempo". En efecto, si el tiempo psicológico que corresponde a un movimiento rápido no es considerado más corto introspectivamente, sino sólo más largo retrospectivamente, por tanto con una atención centrada en el resultado de la acción más que en su desenvolvimiento como tal, resulta natural que *a fortiori* ocurrirá lo mismo con el tiempo físico exterior propio.

Esta dificultad de introspección, que así explica la noción a la vez realista y egocéntrica del tiempo entre los niños, explica naturalmente el hecho de que la técnica II sea inaplicable a ese nivel. En efecto, veremos lo que aún nos da al año siguiente.

Entre 5;1 y 6;0 se encuentra un 90% de las respuestas que siguen considerando el trabajo rápido más largo que el trabajo lento:

PIE (5;6). Se dan golpes a intervalos de 20" y de 25": "¿Cuándo pasó más tiempo? –*La segunda vez* (exacto). –¿Y ahora? –*La primera vez* (exacto). –Ahora, vamos a hacer barras. Haz las primeras con el mayor cuidado posible. Bueno. Ahora hazlas lo más rápidamente posible. Bueno. (20" cada vez y 7 horas más en la segunda.) ¿Fue un rato más largo que el otro? –*El segundo.* –¿Te ha parecido más largo dibujando? –*Sí.* –¿Por qué? – . . ."

JAP (5;7): "*Un momentito*" para el trabajo lento, luego, para el trabajo rápido: "*Un rato largo.* –¿Uno de los ratos fue más largo que el otro? –*Sí, éste* (rápidas). –¿Por qué? –*Porque es más largo.*"

FRED (5;11). El mismo principio: "*La segunda vez he necesitado más tiempo.* –¿Por qué? –*Porque fue un rato más largo.*"

CHEL (5;10) 15" y 15": "*La segunda vez más tiempo,* –¿Por qué? –*Porque hay más barras.* –Pero ¿la primera vez te pareció más largo rato o menos largo? –*Menos tiempo.*"

GIS (6;0). Se comienza por las barras rápidas para controlar que no sea simplemente el segundo como tal de los dos trabajos el que parezca más largo: "Vas a hacer unas barras como éstas, pero muy rápidamente (25"). ¿Fue un rato largo o corto? –*Un rato largo.* –Y ahora, hazlas con mucho cuidado sin apresurarte (25" igualmente). ¿Un rato largo o corto? –*Un ratito.* –¿Cuándo has trabajado más tiempo? –*Ahí* (rápidas). –¿Por qué? –*Es un largo rato, porque había más.*"

He aquí unos ejemplos de la técnica II además de la técnica I:

JAN (5;9). 20" lentas: "*Un momentito.* –(20" rápidas). –*Ahora he trabajado un largo rato.* –¿Por qué crees que es un largo rato? –*Porque veo que he dibujado más líneas.*"

Técnica II. Se detiene después de 12" para el trabajo lento: "Ahora lo vas a hacer tan rápidamente como te sea posible y te detendrás cuando haya transcurrido el mismo tiempo que antes. –(No se detiene.) –Volvamos a empezar. No te detuviste en el momento preciso. –(Tampoco esta vez se detiene.) –Otra vez (se le detiene después de 10" en lugar de 12"). –¿Ahora fue más o menos tiempo? –*Ya es más . . .*"

LIL (6;0). Trabajo lento (20"): "*Fue momentito.* –Ahora vas a trabajar de nuevo durante el mismo tiempo, pero con toda la velocidad posible. –(Lil hace entonces el mismo número de barras y se detienen en 13".) –¿Fue el mismo tiempo? –*Sí.*" Naturalmente, se oculta el primer dibujo mientras el niño trata de reproducir la duración del tiempo: sin embargo, se ve que Lil ha logrado rehacer el mismo número.

Finalmente, he aquí un ejemplo de casos en que el niño vacila entre la estimación habitual de ese nivel y su contraria:

CLAN (5;8). Barras lentas (25"): "¿Rato largo o corto? –*Rato largo.* –Y ahora muy rápidamente (25"). ¿El mismo tiempo? –*Antes fue más tiempo.* –¿Uno de los dos ratos es más largo que el otro? –*Sí, uno fue más largo.* –¿Cuál? –*El primero.* –Por qué? –*Porque yo he trabajado más.* –¿Dónde has trabajado más? –*¡Ah! Ahora. Ahora es un rato más largo porque yo he trabajado más.*"

Esos casos de 5 a 6 años son interesantes por la mayor precisión de sus argumentos. Como puede verse, son casi unánimes en atribuir el rato más largo al trabajo más rápido, "porque es más largo" dicen simplemente los más jóvenes y "porque hay más barras" añaden los más explícitos, es decir, en los dos casos, el trabajo realizado ha sido mayor. Al respecto las vacilaciones de Clan son muy significativas. Este sujeto sólo está seguro de una cosa: que el tiempo ha sido más largo cuando él ha trabajado más. Pero, ¿ha trabajado más cuando buscaba la calidad (trabajo lento) o la cantidad (rapidez)? Parece que una vislumbre de introspección le hace sentir el tiempo como más largo en la primera situación, pero el criterio del trabajo realizado en seguida le hace inclinarse en favor de la segunda, de conformidad con el juicio usual de ese nivel.

En cuanto a la técnica II, hemos visto que Jan no llega a comprenderla por falta de introspección de la duración en el momento mismo del trabajo y que Lil, que aparenta calcular el

tiempo como tal, mide en realidad por el número de barras dibujadas sin ocuparse de la velocidad.

Entre 6;1 y 7;0 se encuentra aún el 80% de los casos que consideran el trabajo rápido el más largo.

Rot (6;4). Se empieza por los dibujos rápidos (20"): "¿Es un rato largo o corto? –*Un rato corto.* –¿Ha pasado rápidamente el tiempo, o no? –*Ha pasado rápidamente.* –¿Y ahora (trabajo lento: 20" también)? –*Antes fue más largo.* –¿Por qué? –*Porque había menos barras ahora y había más antes.*"

Jac (6;7): "Trata de hacerlas bonitas (15"). –*Un rato corto.* –Ahora, hazlas muy rápido (15"). ¿Fue un rato breve? –*Sí.* –¿Uno de los ratos fue más largo que el otro? –*El segundo.* –¿Por qué te ha parecido más largo? –*Porque era más larga hacerlas* (¡las rápidas!)."

Syl (6;8). 5 barras lentas y 15 barras rápidas, unas y otras en 20": "*Aquéllas* (rápidas) *era más corto, pero he trabajado más tiempo.*" (Cf. el caso de Pau 4;9.)

Jos (6;9): "*Ha sido más largo cuando he dibujado rápidamente las barras.*

He aquí ejemplos de la técnica II:

Kat (6;10). Barras lentas 20". Reproducción 15": "*Es lo mismo.*" Por tanto, calcula 15" de trabajo rápido iguales a 20" de trabajo lento, siendo esta vez muy distintos los números de barras dibujadas.

Cha (6;11). Lentas 20". Rápidas: se detiene también en 20" pero cree haberse equivocado: "*Era más tiempo porque hay más barras y además yo he ido más de prisa.*"

He aquí ahora un ejemplo de reacción intermedia entre las anteriores y las superiores y un ejemplo (el primer caso franco) de estas últimas:

An (6;3): "*Fue más largo para aquéllas* (lentas). –¿Has trabajado más tiempo una de las dos veces? –*Sí.* –¿Cuándo? –*Para aquéllas* (lentas). –¿Cuánto se podría contar de tiempo aquí (las lentas)? –*Hasta tres.* –¿Y allá (rápidas)? –*Hasta seis.*" Por lo demás. An sigue firme en la idea de que el tiempo de las barras rápidas es más largo.

Dor (6;9), con la técnica II, identifica 20" de trabajo rápido con 15" de trabajo lento. Así pues, el primero le parece más corto.

Puede verse así que la evaluación sigue siendo la misma. Sólo Dor hace una excepción con claridad. Nótense las reacciones de Rot y de Syl que, como Pau a 4;9, distinguen la impresión de "corto" por el tiempo vivido en el momento mismo del trabajo y, sin embargo, lo consideran más largo *a posteriori*. Nótese también

la expresión característica de Jac, quien dice de las barras que debe dibujar rápidamente "era más largo de hacer", lo que muestra bien la poca introspección que ordinariamente se encuentra en esta edad.

En cambio, de 7 a 8 años, sólo el 50% de los sujetos evalúa el tiempo como los pequeños y 50% se apoyan ya sobre la introspección de la duración vivida. He aquí unos ejemplos del primer caso (reacción inferior):

PIH (7;2). Lentamente (20"). "Y ahora a toda velocidad. –*¿Es para ver cuántos minutos?* –Sí, adelante (20"). –*Eso* (lentamente) *fue un ratito, y ésas* (rápido) *fue más largo.* –¿Por qué? –*Porque hay más.*"

FRA (7;6) dice lo mismo: "*Un rato largo porque he hecho más barras.*"

Y con técnica II:

SEL (7;3). Lentamente: "*Un ratito* (17"). –Dibuja ahora con toda la rapidez que puedas, el mismo rato. –(14") *Fue un tiempo igual.*"

En cambio, he aquí ejemplos de reacciones superiores:

AUD (7;4). 20" lentamente y rapidamente (técnica I): "*Los dos ratos fueron iguales.* –¿Por qué te ha parecido así? –*Porque allá* (rápidas) *hay más y allí* (lentas) *menos, pero tardé lo mismo en hacerlas.*"

TIL (7;8). Técnica I (20"): "¿Cuándo has trabajado más rato? –*La primera vez.* –¿Por qué? –*Porque he trabajado lentamente.* –¿Hasta cuánto habrías podido contar? –*Hasta un minuto.* –¿Y la otra vez? –*También un minuto.* –Entonces, ¿es igual? –*Sí.* –¿Cuándo se ha pasado el tiempo más rápidamente? –*La segunda vez (rápidas).*"

KY (7;3). Técnica II. –Identifica 15" a 15": "¿Es lo mismo? –*Sí. Solamente trabajé más de prisa, pero el mismo tiempo.*"

Puede verse cómo esos tres casos últimos, por oposición a los tres primeros, marcan una etapa superior: los tres identifican los mismos tiempos y además cada uno señala que, psicológicamente, el tiempo de la acción lenta parece más largo que el otro.

Finalmente, en algunos sujetos de 10 a 13 años examinados como control, sólo la tercera parte reacciona como los pequeños, en tanto que las dos terceras partes presentan la reacción cuyos primeros ejemplos acabamos de ver. He aquí casos de reacción inferior (retardados).

MAR (10;11): "*Menos tiempo aquí* (lentas), *porque yo iba más lentamente.*" Y a la técnica II, 11" de trabajo rápido le parecen iguales a 13" de trabajo lento.

AL (13:1): *"Fue más corto para aquéllas* (lentas) *porque yo iba más lentamente."* Técnica II: 10" de trabajo rápido le parecen *"casi lo mismo"* que 20" de trabajo lento.

He aquí algunos ejemplos de reacciones superiores:

SIM (10;8). Técnica I: "(20" lentas.) *Bastante largo.* –¿Y ahora (20" rápidas)? –*Casi lo mismo.* –¿Una vez pareció más largo? –*La primera vez quizás un poco más largo.*"

OD (12;8). Técnica I.20": *"No muy largo* (lentas). –¿Y así (rápidas)? –*Casi lo mismo.* –¿Te pareció una vez más largo? –*No, casi lo mismo.*"

Técnica II. 20" de trabajo rápido = 21" de trabajo lento. Por tanto, prácticamente correcto.

CEC (12;2). Técnica I: "(20"rápidas). –*Se pasó rápidamente.* –¿Y ahora (lentas 20")? –*Es lo mismo. Trabajé más lentamente, pero me parece que es el mismo rato.*"

Tres cosas llaman la atención en esas reacciones de los grandes (comprendidas las de 7-8 años a respuestas superiores) comparadas con las de los pequeños. La primera es que los grandes evalúan el tiempo de la acción propia fundándose casi exclusivamente sobre la toma de conciencia de las impresiones vividas en el curso mismo de la acción y ya no sobre resultados exteriores de ésta. No sólo el contenido de sus notaciones es significativo a este respecto, sino también la forma misma: expresiones como "casi", "me parece que", etc., muestran suficientemente que se colocan esta vez en el punto de vista de la introspección y ya no en el de los productos materiales fáciles de calcular.

En segundo lugar, puede notarse el progreso de la estimación misma. En efecto, no sólo hay inversión del error sistemático de los pequeños, en el sentido de que es el trabajo más lento el que se considera más largo en el tiempo, sino que en la mayoría de las "reacciones superiores" se encuentra el juicio de que los ratos son prácticamente equivalentes. Sin duda, en el punto de partida de esta corrección de la ilusión hay una simple regulación. Y como las regulaciones perceptivas aumentan de precisión con la edad,[3] es normal que ocurra lo mismo en cuanto a la percepción del tiempo interior. Pero sin duda hay más: operaciones propiamente dichas parecen intervenir, como vamos a ver al momento.

En tercer lugar, si se compara ese tiempo psicológico naciente con el tiempo físico de los pequeños y aun con el tiempo físico cualitativo pero operativo cuya constitución en el tercer estadio se

[3] Véase el artículo citado *Arch. Psychol.*, vol. XXIX, pp. 1-107 (1942).

encuentra bajo nuevas formas en cada uno de los capítulos de esta obra, de manera general parece evidente que el primero constituye una diferenciación interiorizada del segundo, y ello en una forma doble: 1º Las ilusiones propias de la evaluación de duraciones vividas no son más que una prolongación de los errores sistemáticos que caracterizan el tiempo intuitivo y egocéntrico de los principios (tiempos físico y psicológico a la vez, es decir, tiempo de los movimientos percibidos desde fuera, pero en función de la propia actividad). Por ejemplo, "un rato más largo porque he hecho más barras", dicen los pequeños, con conexión estrecha con el error que sin cesar hemos encontrado en el curso del primer estadio del tiempo físico: "más rápido = más tiempo = más camino recorrido o trabajo realizado". A la inversa, la ilusión por la cual el movimiento lento requiere más tiempo no es más que una aplicación, con una generalización abusiva, de la relación física correcta: "más rápido = menos tiempo", descubierta desde el segundo estadio. 2º Y sobre todo si los errores sistemáticos propios de las estimaciones del tiempo psicológico no son más que la réplica interior de los del tiempo intuitivo en general, físico o bien psíquico, se puede decir a la inversa, apoyándose sobre las mismas razones, que la corrección de esos errores, es decir la construcción de una noción más exacta de la duración interior, es el producto de las mismas operaciones cualitativas que conducen al tiempo físico y lógico. En efecto, cuando Aud (7;4) dice: "Ahí hay más y ahí menos, pero tardé lo mismo en hacerlas", por tanto "los dos ratos fueron iguales", cuando Ky (7;3) dice: "Ahí solamente trabajé más de prisa, pero fue el mismo tiempo", cuando Cec (12;2) dice: "He trabajado más lentamente, pero me parece que fue el mismo tiempo", etc., en realidad someten sus propias acciones a un conjunto de juicios operativos, es decir, de relaciones lógicas coherentes, análogas a las que unen sobre el plan físico el tiempo, la velocidad y el espacio recorrido. En la medida en que la acción propiamente dicha es reflexionada, ya no sólo vivida intuitivamente, casi podría decirse en la medida en que hay un análisis reflexivo y ya no solamente introspección, los resultados de esta acción, su rapidez o cadencia y los diversos hechos de que está constituida se integran en una totalidad coherente en la cual el orden de sucesión, por una parte, y el encaje de las duraciones, por otra parte, se apoyan uno sobre el otro exactamente de la misma manera que en la construcción del tiempo físico. Para decirlo mejor, el sujeto ordena su tiempo propio utilizando el tiempo físico en el cual integra sus acciones, como ordena el tiempo físico utilizando su memoria y su actividad de organismo participante,

como elemento entre los otros, en las modificaciones del medio. Más aún, si las ilusiones temporales, como lo hemos visto, se ven reducidas poco a poco por un sistema de correcciones progresivas, es claro que existe una continuidad completa entre las operaciones cualitativas que se encuentran en la fuente misma de la construcción lógica del tiempo (interior como exterior) y las regulaciones intuitivas, y después perceptivas, cuyas compensaciones aproximadas ya anuncian desde el principio la reversibilidad operativa.

En suma, el desarrollo del tiempo psicológico, cuyos resultados en este primer párrafo ya permiten esbozar los grandes lineamientos, es al mismo tiempo la réplica interiorizada y la explicación del tiempo físico intuitivo y después operativo: es su réplica, puesto que son las mismas intuiciones y después las mismas operaciones las que dan cuenta de los mismos errores y después de la misma coherencia; pero también es su explicación, puesto que en la medida en que el sujeto no llega a disociar su actividad propia de las condiciones exteriores y de los resultados de esta última, sigue siendo intuitivo, en tanto que la doble construcción operativa del tiempo físico y del tiempo psicológico resultará de la reflexión simultánea sobre la acción propia y sobre las cosas.

§1 *bis*. APÉNDICE: VERIFICACIÓN POR MEDIO DEL METRÓNOMO. Hemos tratado de verificar si la relación directa del tiempo y de la velocidad observada entre los pequeños del §1 y la relación inversa observada entre los grandes subsistían en caso de que el niño ya no actuara en un trabajo activo, sino que se limitara a escuchar sonidos a un ritmo lento o rápido. Al respecto, durante 15" hemos presentado a los sujetos un metrónomo que daba sus golpes lentamente, o a una cadencia más viva, y hemos aplicado a este experimento las técnicas I y II antes descritas.

Ahora bien, de 4 a 8 años las dos terceras partes de los casos, sobre una treintena de niños examinados, han dicho que el metrónomo rápido marchaba durante más tiempo:

PAT (4;8): "*Necesitó más tiempo la segunda vez porque iba más de prisa.*"
MIL (5;0): "*Un largo rato. Un largo rato porque marchaba de prisa.*"
PIL (7;0): "*Más tiempo porque iba más rápido.*"

Con la técnica II, TAN (5;9) identifica 10" de movimiento rápido con 20" de movimiento lento y ROB (5;9) 20" del primero con 50" del segundo (!). KAT (6;10) hasta llega a identificar 20" rápidos con 75" lentos. Se le dan entonces 10" de movimiento lento y los identifica con 6" rápidos. Se vuelven a dar 15" lentos y él detiene el movimiento rápido en 7" (!).

Sobre la tercera parte de los restantes, aproximadamente las dos terceras partes, o sea dos novenas del total, calculan que el metrónomo lento ha marchado durante más tiempo:

FRED (5;11): "*Cuando iba de prisa me ha parecido más corto.*"
PAU (7;8): "*Más tiempo cuando iba más lentamente, porque ha durado más.*"
Técnica II: 15" de movimiento rápido = 10" de movimiento lento.

Y una novena parte del total se inclina a la igualdad:

GIS (6;0): "*Un rato corto las dos veces.*" Técnica II: 18" de movimiento lento = 22" de movimiento rápido.

En cambio, en los sujetos de 10 a 12 años, encontramos la mitad en favor de la igualdad. Por ejemplo:

ODA (12;8): "*Aproximadamente lo mismo.*" Técnica II: 20" de movimiento lento parecen iguales a 19" de movimiento rápido.

La otra mitad se reparte en dos tercios que encuentran que el metrónomo lento ha marchado durante más tiempo (por ejemplo 20" lento = 25" rápido o 20" rápido = 13" lento, etc.) y en un tercio o sea una sexta parte del conjunto se presenta la reacción residual de los pequeños (pero con la técnica II las diferencias son menos grandes).

En conclusión, puede verse que las reacciones son similares a las del experimento de las barras que se dibujaban. Por una parte, inversión con la edad, de la relación del tiempo y de la velocidad, y por otra parte, disminución del valor absoluto de las ilusiones.

§2. LA RELACIÓN ENTRE LA ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN Y LA DIFICULTAD DE LA ACCIÓN. El sondeo efectuado en el §1 sobre el papel de la rapidez de la acción no constituye, naturalmente, sino una muestra de los análisis que se podrían efectuar sobre ese tema y sobre cada uno de los otros factores que influyen sobre el tiempo psicológico. Lejos de nosotros la pretensión de haber agotado el tema en este capítulo, destinado sencillamente a poner en evidencia la analogía de las intuiciones y de las operaciones que intervienen tanto en el tiempo interior como en el tiempo físico. Sin embargo, hemos deseado hacer dos sondeos. En los pocos experimentos cuya descripción va a seguir, inicialmente hemos enfrentado el factor rapidez con el factor dificultad de la acción.

Con dificultades practicamente iguales (dibujar las barras lenta o rápidamente), el tiempo, así, parece proporcional a la velocidad

entre los pequeños y a la lentitud entre los grandes, pero con correcciones que atenúan poco a poco la ilusión. ¿Qué ocurrirá cuando se les pida comparar las duraciones de dos pequeños trabajos de dificultades desiguales? Por ejemplo, presentamos a los niños una caja, en la que se trata de colocar de manera regular cierto número de placas de plomo rectangulares o de plaquetas de madera triangulares, sin tocarlas con las manos, sino tomándolas y disponiéndolas por medio de unas pequeñas pinzas. Como el plomo es al mismo tiempo más pesado y menos manuable con las pinzas, dará la impresión de "más trabajo": esta impresión ¿conducirá, por tanto, a una sobreestimación del tiempo empleado, o bien, por el contrario, el número superior de las placas de madera colocadas en el mismo tiempo, y en consecuencia la velocidad superior de estos últimos desplazamientos, hará inclinar la balanza de las duraciones en su favor?

Analicemos como antes, para responder a esas preguntas, las reacciones de los niños edad por edad, al no poder constituir estadios netos; pero, para abreviar, procedamos de 2 años en 2 años.

De 4 a 6;0 se encuentran las reacciones siguientes. Primero, entre 4;0 y 4;6 se encuentran los que siguen siendo incapaces de comparar los dos tiempos, no llegando a atribuir un significado a la pregunta misma de la comparación:

> En (4;6) reacciona como el caso de las barras de dibujo.
>
> Ros (4;7), que ha sabido comparar las duraciones en el caso de las barras, encuentra los ratos poco largos en el caso de las placas, pero no llega a compararlos: "(Después del experimento.) ¿Hubo un rato más largo que el otro? *–¡Oh no!* –¿Hubo un rato más corto que el otro? *–¡Oh sí!* –¿Has trabajado durante un rato más largo para colocar el plomo o para meter la madera? *–Oh . . . un ratito.*"

Por otra parte, una pequeña minoría cree que el transporte de las piezas de madera dura más que el transporte de los trozos de plomo:

> Pau (4;11) comienza por el plomo y dice: "*Eso requiere un rato largo.* –(Madera.) ¿Más o menos largo? *–Un poco más largo con los de madera, porque creo que puse más piezas* (por cierto, se equivoca al respecto: ha colocado una tercera parte de las dos en 20" cada vez)."

Así pues, es la reacción a la que ya nos hemos habituado por el párrafo precedente, en el caso de la facilidad igual de los trabajos por comparar (que es el caso de Pau). En cambio, la mayoría de los

casos (entre las dos terceras y las tres cuartas partes) creen que el desplazamiento de las piezas de plomo dura más tiempo:

JEA (5;6) trabaja asiduamente con el plomo: "*Un rato más largo con el plomo.* –¿Por qué? –*Porque es más grande.*" (20" y 20".)

CLAU (5;8). 45" las dos veces: "*Un rato más largo con el plomo.* –¿Por qué? –*Porque había más* (inexacto). –Observa lo que has puesto. –*¡Ah, no!* –¿Realmente crees que uno de los ratos fue más largo que el otro? –*Sí, más largo con el plomo.*"

ROB (5;9) también encuentra más largo el rato trabajando con el plomo. Con la técnica 11, comienza con la madera (37") luego con el plomo, se detiene en 17" como si fuera lo mismo. Hasta dice que "*fue un rato más largo con las piezas de plomo.* –¿Por qué? –*Hubo una que se me trabó.*" Se vuelve a empezar: el mismo cálculo.

FRED (5;11): "*Para meter las placas de madera, fue más corto.* –¿Por qué? –*Porque es menos pesado.*"

GIS (6;0): "*Más largo con el plomo: hay más* (error)."

LIL (6;0): "*Con el plomo me he tardado más, es más pesado.*" Con la técnica 11, este sujeto llega, sin embargo, a igualar 33" (plomo) con 34" (madera).

Puede verse que, pese a la pobreza de los datos introspectivos, esos niños, sin embargo, convienen en encontrar más largo el trabajo con el plomo por ser más laborioso o dificultoso: Es más grande", "uno se me trabó", "es más pesado", etc., y sobre todo varios sujetos tienen la ilusión de haber colocado más elementos de plomo que de madera, lo que siempre es erróneo. Pero este mismo error (cf. Clau y Lil) revela la tendencia de los pequeños a establecer una proporcionalidad simple entre el tiempo empleado, la velocidad y el trabajo realizado. Observemos a este respecto que el único sujeto que llegó a identificar los dos tiempos objetivamente iguales funda su juicio sobre el número de piezas desplazadas, equivocándose, por cierto, en su numeración:

JEP (5;6): "*El mismo tiempo.* –¿Por qué? –*Porque he metido la misma cosa dentro.* –¿Los has contado? –*¿Sí, hay 15* (en realidad 15 plomos y 17 maderas)."

En total, resulta, pues, lícito concluir que en esta prueba el tiempo sigue siendo evaluado en función del trabajo realizado. Éste es sencillamente juzgado, de ordinario, por su carácter más o menos laborioso y por el esfuerzo realizado, más que por el número de piezas colocadas. Sin embargo, este último criterio es frecuentemente invocado, y sin razón. En cuanto al criterio de la dificultad, que aquí actúa en el sentido contrario al criterio de la rapidez invocada por los pequeños del §1, es notable observar que

ninguno de esos sujetos plantea la equivalencia: "más laborioso = más lento = más tiempo". Por el contrario, en términos exteriores y objetivos (realistas) se expresan como si el peso del plomo, su tamaño, etc., constituyeran resistencias que entrañaran una mayor duración del trabajo, independientemente de la lentitud de la acción. En efecto, cada uno de esos mismos sujetos (prueba del § 1) partía de la hipótesis "más rápido = más tiempo" (salvo Clau, que se encuentra en el límite, pero que, en parte, conserva esta idea): por tanto es natural que no invoquen aquí la lentitud de los desplazamientos del plomo, sino simplemente su peso, etc., es decir las resistencias que aumentan el trabajo por realizar. En efecto, el trabajo realizado es el común denominador de todas estas reacciones: en el caso de la velocidad, se marca en términos de espacio recorrido (o del número de barras dibujadas, etc.) y en el caso de la lentitud se traduce en términos de peso, de tamaño, etc.

Entre 6;1 y 8 años, aún se encuentran algunos sujetos que creen más largo el desplazamiento de la madera a causa del número de piezas desplazadas. Poco más de una tercera parte sigue pensando que el plomo da lugar a un trabajo más largo, pero sigue sin invocar la lentitud y se atiene a los criterios objetivos, verdaderos o falsos:

Joj (6;9): *"Un rato más largo cuando coloqué las piezas de plomo. –¿*Por qué? *–Porque había muchas."*

Ul (7;8): "Más tiempo cuando coloqué las piezas de plomo, porque es más pesado." Y con la técnica II, 13″ para el plomo son considerados iguales a 15″ para la madera.

Finalmente, un poco más de la tercera parte se inclinan hacia la igualdad y, cosa interesante, en general son los que por primera vez invocan la mayor lentitud del trabajo con el plomo:

Jac (6;7): *"Debe ser lo mismo las dos veces. Quizás sea un poco más largo con el plomo, pero los dos ratos eran iguales."* Técnica II, 15″ (madera) = 16″ (plomo).

Cha (6;11): *"Un rato más largo con el plomo, porque hay que colocarlos uno por uno. –¿*Y con la madera, un rato más corto? *–No, porque los alineaba un poco más de prisa, pero el tiempo era igual.*

Al comparar ahora con los sujetos precedentes un grupo de niños de 9 a 12 años, vemos que, si subsiste una ligera ilusión (por cierto, como en los adultos) en favor de un tiempo más largo para el transporte de las piezas de plomo, tal ilusión está motivada, en parte, por la lentitud de los movimientos que requiere la mayor

dificultad de ese trabajo, y por otra parte, casi siempre está reducida por una corrección reflexionada:

SIM (10;8): *"Debe ser un rato igual. Iba a decir que los plomos tardaban más en meterse, pero he pensado que debía ser lo mismo.* –¿Por qué? –*Porque he colocado más piezas de madera que de plomo* (cf. el argumento invocado en sentido contrario entre los pequeños)." Técnica II: 25" (madera) = 24" (plomo).

MAR (10;11): el plomo le parece *"aún bastante largo. El tiempo de las maderas pasaba más rápido que cuando he colocado los plomos, pero creo que he trabajado un rato igual* (37 ")".

ALÍ (12 años): *"Un rato un poco más largo para el plomo porque los he colocado uno por uno.* –¿Y para la madera? –*Casi lo mismo."*

En resumen, los resultados de este breve sondeo confirman los del §1. Al hacer intervenir la dificultad de la acción, hemos conducido implícitamente a los sujetos a poner el tiempo empleado en relación con la lentitud de los movimientos y hemos llevado así a los niños a contradecir su afirmación habitual de la duración proporcional a la velocidad. Ahora bien, hemos visto que los jóvenes sujetos no se contradicen en nada, al menos en la forma, sino que sencillamente invocan los caracteres objetivos del trabajo realizado (peso y tamaño de las piezas de plomo), así como en el caso de la velocidad proporcional al tiempo piensan en el camino recorrido. Sólo los grandes oponen los desplazamientos del plomo a los de la madera en términos de lentitud o de velocidad; pero entonces la ilusión, aunque subsiste en algunos (cf. Alí), es corregida en promedio por operaciones intelectuales, explícitas como la de Sim (los plomos son más largos de colocar pero menos numerosos y las maderas más rápidas, pero más numerosas, de ahí la igualdad de duración) o implícitas como las de Mar. Así volvemos a encontrar las conclusiones del §1.

§3: EL TIEMPO DE LA ESPERA Y EL DEL INTERÉS. El resultado de los dos sondeos precedentes es que el tiempo de la acción es evaluado por los pequeños en función de los resultados de los trabajos realizados (número de barras dibujadas en el §1) o aun de las resistencias con que tropieza ese trabajo (peso y tamaño de las piezas de plomo en el §2), es decir, en los dos casos, del trabajo realizado, en tanto que los grandes se colocan más en el punto de vista de la duración interior, es decir, el tiempo transcurrido les parece en razón inversa de la rapidez de la acción. Entonces, es lícito preguntar lo que serán los cálculos del tiempo cuando la acción ya no consistirá en un trabajo activo, de resultados exteriores tangibles, sino que seguirá siendo interna, como una espera aburrida o una contem-

plación sin movimiento pero con interés (cf. la del §1 *bis*). En ese caso, se puede prever que el cálculo será el mismo en todas las edades: el interés disminuirá la impresión de duración y el aburrimiento la dilatará más o menos notablemente. Pero hemos decidido verificar las cosas mediante un breve sondeo.

Por lo que hace a la espera, simplemente hemos pedido a nuestros sujetos permanecer cruzados de brazos durante 15" y por lo que hace al interés les hemos mostrado una imagen divertida, también durante 15". En ciertos casos, hemos hecho durar la espera 30" y la presentación de la imagen 45" para ver si verdaderamente las diferencias de apreciación eran tan fuertes como parecían.

Ahora bien, los resultados obtenidos son muy sencillos: salvo uno o dos sujetos entre 4;0 y 4;6 que siguen siendo incapaces de comparar dos duraciones, hemos encontrado, de 4 a 12 años, 100% de reacciones similares: el tiempo de la espera parece mucho más largo que aquel consagrado a observar la imagen. No hubo más que una excepción: un niño de 7;4, fatigado por el interrogatorio precedente, consideró más corto el tiempo pasado cruzado de brazos "porque yo estaba tranquilo", según precisó. Todos los otros reaccionan como sigue:

CLAN (5;8) encuentra *"un gran rato"* el tiempo pasado sin hacer nada y un *"corto rato"* el de la imagen. Se le dice que son iguales, pero él se niega a creerlo: *"No, el segundo fue menos largo."*

JAN (5;9) cruza los brazos durante 30" y encuentra que es *"un rato largo"*. Luego contempla la imagen 45": *"Es un rato pequeño.* –Bueno, ¿en el reloj el segundo era más largo? *–Es verdad.* –Entonces, ¿te has equivocado? *–No, fue mucho más largo cuando estuve con los brazos cruzados."*

NEL (6;2): *"Con la imagen ha pasado más de prisa* (15")."

PIE (6;4): *"Uno me ha parecido corto y el otro largo."*

SIM (10;8): *"Poco más o menos lo mismo* (30" y 45"). *Cuando se espera, resulta más largo."*

MAR (10;11): *"La imagen ha sido un poco más corta* (45") *porque distrae."*

CEC (12;1): *"La imagen más corta, y hasta bastante corta* (45")." Etcétera.

Esos resultados son demasiado naturales para que insistamos en ellos. Así pues, la evaluación es la misma entre pequeños y grandes. La única diferencia es que hasta los 6 años el niño motiva su juicio como si tratara de una diferencia objetiva dada en el tiempo exterior, en tanto que desde 6-7 años el sujeto traduce su estimación en términos de introspección y de duración interior: "me ha parecido", "eso distrae", etcétera.

Pero por triviales que sean estas observaciones, no obstante se

imponen dos advertencias en relación con todo lo anterior. La primera es que, en el capítulo IX, a propósito de la noción de edad, el niño parecía razonar como si el tiempo no transcurriera ya cuando un estado se hace permanente: ¿por qué, entonces, atribuye una mayor duración a un estado vacío e inmóvil como aquel en el curso del cual permanece con los brazos cruzados sin hacer nada? La respuesta es sencilla. Visto desde fuera, un estado estable es un cese de la acción, y si el tiempo es concebido relativamente a la acción, es normal que sea considerado entonces como suprimido. Una espera, por el contrario, para quien la vive es una acción verdadera y hasta bastante "costosa", como diría Janet: consiste en frenar la motricidad, la palabra, en suma toda acción exterior, y en contener las energías que tienden a desplegarse. Permanecer cruzado de brazos es una especie de suplicio para un niño, salvo precisamente para el pequeño de 7;4 al que nuestro interrogatorio empezaba a fatigar y que entonces encuentra corto el tiempo "porque estaba tranquilo", dicho de otro modo, porque se abandonaba entonces a la "conducta del reposo", como también diría nuestro maestro Janet. El tiempo de la espera puede compararse, entonces, con el del trabajo difícil (§2) pero en negativo y no en positivo, y como es difícil, parece más largo.

En cuando al tiempo del interés, es natural que resultará corto si el interés, como lo quiere Claparède, es un "dinamogenisador" de energía en reserva, y por tanto un regulador de aceleración, en el sentido de Janet. El tiempo de la acción ejecutada con interés es asimilable, por tanto, al tiempo de la acción rápida o fácil, aun si esta acción no es más que una conducta de atención perceptiva.

Por tanto, es perfectamente exacto que el sentimiento de la duración depende de las regulaciones afectivas de la acción, como bien lo ha mostrado Janet en sus estudio sobre el tiempo: [4] el interés y el esfuerzo espontáneo y por el contrario el aburrimiento y la fatiga, en suma, las regulaciones de aceleración o de freno, dan lugar a evaluaciones totalmente distintas de la duración transcurrida y, pese a las correcciones de orden intelectual, esas ilusiones subsisten en el adulto. A este respecto hemos hecho frecuentes observaciones sobre el cálculo del tiempo, durante las marchas por la montaña: cuando se avanza sobre una nieve espesa que sube más allá de las rodillas, diez minutos de esfuerzo impuesto y de ascenso lento parecen al menos 20 minutos, en tanto que un paso desahogado da lugar a apreciaciones normales, y el interés por el paisaje invierte la ilusión. En el niño, tales errores sistemáticos son

[4] P. Janet, *L'évolution de la mémoire et de la notion du temps*, París, Maloine, 1928.

poderosos desde el principio, sin duda tanto más poderosos cuanto más joven es el sujeto y más susceptible al desequilibrio afectivo. Sólo que, como lo hemos visto en el curso de los §1 y 2, esos factores permanentes de evaluación de la duración interfieren en los pequeños con este otro proceso fundamental, según el cual la toma de conciencia de la acción propiamente dicha y en consecuencia de su duración va de la periferia al centro y no a la inversa: el resultado exterior de la acción, cuando ésta constituye un trabajo productivo, desempeña entonces un papel esencial en la estimación del tiempo que ha empleado. Y sólo a resultados exteriores iguales, o en la acción pasiva, la rapidez de acción se convierte primero en agente de la contracción de la duración, en tanto que, a resultados exteriores desiguales, a los pequeños les parece que dilatan la duración, porque entonces la velocidad conduce a un resultado más grande y ese resultado influye, a cambio, sobre la evaluación del tiempo.

Estas circunstancias bastarían por sí solas para mostrar que el tiempo interior no es la forma primitiva del tiempo. Si, además, recordamos que el esquema práctico del tiempo se elabora desde el nivel de la inteligencia sensori-motora,[5] nos vemos llevados a suponer que la forma original del tiempo es un esquema que depende a la vez de la organización del universo físico y de la acción propia; por tanto, el tiempo es egocéntrico, lo que de ningún modo significa interno en el estado puro. Eso es lo que ahora trataremos de establecer.

§4. Conclusión: el tiempo psicológico. En vista de estos pocos resultados, volvamos ahora a la discusión del problema enunciado en la introducción de este capítulo: las ilusiones o errores sistemáticos de la intuición del tiempo físico, antes de 7-8 años, ¿provienen del hecho de que proyectan en el universo exterior una duración interior ya totalmente organizada, o bien su intuición del tiempo físico es indiferenciada, inicialmente, de la del tiempo de la acción propia, y, en ese caso, la noción de tiempo interior se construye, después de 7-8 años, por medio de las mismas operaciones que las del tiempo exterior?

Como el tiempo físico, el tiempo psicológico reposa sobre dos sistemas distintos y fundamentales, de intuiciones primero, luego de operaciones: el orden de sucesión de acontecimientos y el encaje de las duraciones que los vinculan. La única diferencia es que se trata de acontecimientos vividos, ya sea a la vez interiores y

[5] Véase *La construction du réel chez l'enfant*, cap. IV.

exteriores, ya sea puramente interiores, y no sólo de acontecimientos verificados independientemente de la acción propia (diferencia, puede verse desde un principio, simplemente de grado y no de naturaleza).

Por lo que hace al orden de sucesión, puede ser aprehendido directamente por la conciencia en el momento mismo de la producción de los acontecimientos, caso en el cual la intuición sólo es engañosa para los tiempos muy cortos (véase cap. IV, §4) y exacta para los intervalos usuales. Pero en cuanto pasan los acontecimientos, es decir al cabo de algunos minutos, algunas horas y algunos días, su orden de sucesión debe ser reconstituido por no poder conservarse tal como está. Pues, ¿por qué milagros se conservaría sin más? ¿Gracias a la memoria? Quizá, si la memoria fuera ese registro integral y pasivo en el que algunos autores han soñado como si bastara con consultar el registro de sus recuerdos para volver a encontrar las páginas en buen orden y provistas con un índice de materias que respondiera por adelantado a todas las clasificaciones posibles. Ahora bien, todos saben que los pequeños no tienen esta memoria. Si se acuerdan de todo mejor que nosotros, amontonan sus recuerdos en desorden, y quizás porque nosotros nos acordamos cada vez de menos cosas, estamos obligados a suplir la memoria intuitiva por la inteligencia y a construir un fichero mental bien clasificado para defendernos mejor.

Esta parte activa de la memoria, en la que algunos autores han querido ver toda la memoria, lo que sin duda es la exageración inversa de aquella de las doctrinas de la "memoria pura", es, pues, la reconstitución, no solamente de los recuerdos o de algunos recuerdos, sino aun y sobre todo del orden de las sucesiones: es el "relato", es decir la conducta que consiste en reconstruir la sucesión de los acontecimientos cuando esta sucesión ya no puede ser objeto de una percepción directa.

Ahora bien, la conducta del relato en los niños, que en otras varias ocasiones hemos estudiado,[6] pasa exactamente por las mismas fases, teniendo en cuenta el tiempo psicológico o el tiempo de la acción propia, que las conductas de seriación o de ordenación de los acontecimientos materiales en el dominio del tiempo físico: primero intuitiva o no operatoria, y reemplaza simplemente la percepción de los acontecimientos narrados por su representación más o menos exacta o más o menos imaginaria y fabulada, y después operativa o lógica porque constituye una seriación razonada.

[6] Véase *Le langage et la pensée chez l'enfant*, cap. II, y los artículos citados de los *Arch. de Psychol*, vol. XIX, 1925-1926.

Antes de 7-8 años, los relatos infantiles, comprendido entre ellos, por consiguiente, ese relato interiorizado que es la memoria activa, unen, en efecto, los acontecimientos mediante nexos esencialmente egocéntricos, es decir entretejidos desde el punto de vista del interés actual más que del orden real del tiempo. Que se presente a los niños un relato para reproducir o el principio y el fin de una historia para reconstituir (imágenes de Dawid) o aun imágenes en desorden para seriar en una historia sencilla, y se verá, en efecto, lo que nos han enseñado ya los dibujos del capítulo I a propósito del tiempo físico: exactamente como en la vida cotidiana cuando un niño de 2 a 4 años desea narrar un paseo, una visita a unos amigos, o las aventuras de un viaje, amontonan incoherentemente una gran cantidad de detalles simplemente "yuxtapuestos", cada uno de los cuales se asocia con otro mediante parejas o pequeñas series, pero cuyo orden general escapa de nuestros hábitos mentales. Entonces, ¿simplemente hay ausencia de orden para el otro, es decir un defecto de exposición, o el desorden de la narración traduce el estado interior? Todo lo que sabemos de las relaciones entre el comportamiento social y el comportamiento intelectual del niño nos lleva a suponer que esas dos especies de incoherencias no son más que una y que aprendiendo a contar a otro sabrá el niño contarse las cosas a sí mismo y organizará así su memoria activa. Desde ese punto de vista, recordemos los principales aspectos del "relato" infantil, anterior a 7-8 años, para ponerlos en relación con los problemas de orden de sucesión en el tiempo físico.

Un primer hecho nos ha llamado antes la atención, y debe notarse que precisamente lo hemos encontrado en el capítulo IX, §4, a propósito de las figuras relativas al crecimiento de los árboles: se trata de la dificultad de los sujetos para considerar como idénticos a sí mismos los personajes individuales que varias veces seguidas aparecen en distintas imágenes. Ahora bien, no es por falta de reconocimiento perceptivo por lo que el niño se comporta así: simplemente, es que encuentra más sencillo yuxtaponer en desorden una sucesión de pequeños relatos incoherentes a construir uno solo en el cual los mismos personajes reaparezcan en situaciones distintas. Esta no-identificación de los personajes constituye una especie de índice clínico de la dificultad de construir relatos ordenados. Se presenta a distintas edades con esta frecuencia (los números absolutos observados sobre 120 relatos, por edad):

4 años	*5 años*	*6 años*	*7 años*	*8 años*	*9 años*	*10 años*	*11años*
94	85	70	46	10	6	7	0

En segundo lugar, y por consiguiente, la seriación misma de las imágenes, en el caso de pequeñas sucesiones muy fáciles de comprender, sólo se logra a los 7-8 años por promedio. Asimismo, en el caso de las imágenes de Dawid que representan el principio y el fin del relato, éste sólo es reconstituido cerca de los 8 años para los tramas más sencillas. Hasta allí sólo hay o enumeración sin sucesión o visión de conjunto imaginaria, en que una escena inventada cualquiera suple al orden cronológico real. En particular, como las imágenes para seriar están dispuestas al azar, el niño frecuentemente logra imaginar una conexión sincrética tal que este orden fortuito quede justificado subjetivamente.

En tercer lugar, pues, el orden establecido por el niño no es ni propiamente cronológico o causal, ni deductivo: se expresa por la conjunción característica "y luego", en la cual el "y" presenta una significación aún indiferenciada, a medio camino entre el "y" de la adición serial (la operación + no conmutativa) y el "y" de simple reunión (el + conmutativo).

Pero, en cuarto lugar, si el orden adoptado parece así arbitrario al observador, quien puede pensar que es posible invertirlo a voluntad, se cristaliza, para empezar, en la inteligencia del sujeto como si pareciera constituir el único orden posible. Hay ahí un fenómeno comparable a las "series rígidas" descritas cuando la seriación de los niveles en el capítulo I, 4° del §3. La razón es que el orden establecido traduce de antemano un esquema sincrético y que si ese esquema no se traduce a veces más que por una enumeración incoherente, no obstante corresponde a una visión de conjunto interna que se fija, una vez formada, a la manera de las estructuras perceptivas.

Finalmente, en quinto lugar –y ello es sin duda la enseñanza más útil de las pruebas de las imágenes para seriar– cuando después de haber admitido que se ha equivocado, se pide al niño que repita una historia, o aun que la cuente según el orden correcto que se le ha ayudado a encontrar, y resulta incapaz de reconstruirla, limitándose a reproducir, en todo o en parte, la historia anterior, aunque la haya reconocido como falsa. Así es como, sobre 100 nuevos relatos, los siguientes porcentajes reproducen lo anterior:

5 años	*6 años*	*7 años*	*8 años*	*9 años*	*10 años*
90%	84%	30%	15%	11%	9%

Ahora bien, esta dificultad para reconstruir otro relato, por tanto a volver atrás para seguir una nueva dirección, o, de manera general, para considerar un relato como una hipótesis que, según

la necesidad, se puede anular para concebir otras, resulta directamente de esta irreversibilidad del pensamiento de los pequeños, dirigido siempre en el sentido de la acción a la manera de una pura experiencia mental, sin regreso ni movilidad operativa: es la expresión más significativa del carácter intuitivo y pre-operativo del pensamiento primitivo.

Así nos encontramos ya en el núcleo de la cuestión: como hemos visto en los capítulos I y II, a propósito del tiempo físico, es sólo el contenido del tiempo, es decir, los acontecimientos como tales de la realidad, exterior o psicológica, los que son irreversibles, en tanto que el tiempo mismo, en calidad de esquema organizador, consiste en un sistema de operaciones reversibles. En particular el orden de sucesión, en tanto que seriación de los acontecimientos por relación de los unos con los otros, necesariamente supone un juego de operaciones capaces de recorrer mentalmente esos acontecimientos en el sentido regresivo tanto como progresivo, puesto que toda serie implica dos sentidos de recorrido o de orientación, sin dejar por ello de ser asimétrica. En otras palabras, ordenar los acontecimientos es tanto seguirlos en el orden "A antes B; B antes C; ...etc." como en el orden "...; C después de B; B después de A". Ahora bien, para saber si se ha realizado X antes de Y, o a la inversa, es preciso remontar de los efectos a las causas o descender de las causas a los efectos, según todas las combinaciones posibles, hasta que se haya encontrado una solución coherente con el conjunto de series ya construidas: en ese sentido, el orden de las sucesiones supone la reversibilidad del pensamiento.

Pero ¿por qué hay que esperar hasta los 7-8 años, más o menos, para que esas evidencias llamen la atención del niño? Es que, en el caso de casi todos los relatos que deben hacerse o casi de cada recuerdo por rememorar, las series, en lugar de ser simples y únicas, son complejas y desordenadas, y las velocidades de los procesos que unen los acontecimientos unos con otros, en lugar de ser comunes y uniformes, en general son diferentes de una serie a otra y susceptibles de aceleraciones positivas o negativas. Una sola serie de acontecimientos, como el trabajo de un alumno en una rama bien definida de la vida escolar, puede ser reconstituida bastante rápidamente hasta ser recorrida en los dos sentidos por la memoria, pero interfiere con otras series, como el trabajo en las otras ramas, los acontecimientos familiares, la historia de sus camaraderías, etc.: revivir el pasado será, pues, reconstituir esos diversos desenvolvimientos, pero con sus cadencias propias, si se quiere restablecer sus puntos de interferencia, es decir, el orden de sucesión entre acontecimientos que pertenecen a series distin-

tas. Ahora bien, la reversibilidad ya no es sencilla para los pequeños cuando se trata de una sola trayectoria lineal de velocidad uniforme: véase la dificultad de seriar los niveles del agua en el tiempo físico (cap. I, §2). Supone *a fortiori* un sistema complejo de operaciones deductivas desde que se trata de reconstituir un conjunto real de acontecimientos de trayectorias interferentes y de velocidades variables. El tiempo de las acciones psicológicas, como el tiempo físico, es, así, una coordinación de movimientos y velocidades, y por ello antes de los 7-8 años el niño encuentra una dificultad sistemática para reconstituir el orden de los acontecimientos por falta de reversibilidad operativa. Tanto en el dominio del tiempo psicológico como en el del tiempo físico, la intuición es deformante, en efecto, por su tendencia a remitirlo todo a procesos simples de velocidades comunes y uniformes: de allí las ilusiones constantes, tanto de sucesión como de duración.

A partir de los 7 a 8 años, por el contrario, las mismas pruebas permiten ver otra actitud mental (con toda continuidad entre dos, sin duda). Cuidadoso en el orden del tiempo, el sujeto intenta reconstituir los relatos según la sucesión más sencilla y más probable de los acontecimientos. Tendrá en cuenta el conjunto de los datos, remitiéndolos a un todo coherente, en lugar de pulverizar el detalle o de contentarse con un todo imaginario. Capaz de reversibilidad, sabrá rehacer varias construcciones con el mismo material y compararlas entre sí, desenvolviéndolas en todos sentidos: en suma, introducirá en el tiempo psicológico, como en el tiempo físico, una sucesión razonada, por reconstrucción operativa y ya no sólo por reconstitución intuitiva.

Es esta oposición entre la sucesión intuitiva de los principios y el orden de sucesión operativa de los grandes la que explica, indudablemente, los resultados analizados en el presente capítulo en lo que concierne a la evaluación de las duraciones mismas. En efecto, las duraciones vividas no son otra cosa que los tiempos transcurridos en los intervalos entre los acontecimientos. Así pues, al orden de sucesión de éstos corresponderá, tanto en el tiempo psicológico como en el tiempo físico, un encaje operativo de las duraciones tal que, si el acontecimiento A precede a B y si B precede a C, la duración AB, encajada en la duración AC, será necesariamente más corta que esta última (y ello aun si no podemos medirlas por no conocer la relación entre AB y BC). Por tanto, es natural que a la constitución de la seriación corresponda (y recíprocamente) la construcción de un sistema coherente de duraciones, aun si éstas tienden a dilatarse o a contraerse en función de los diversos factores de la propia acción.

Pero ¿en qué consiste esta evolución de las nociones propias a la duración interior? Supongamos un ser vivo imaginario que, de su nacimiento a su muerte, sin cesar ejecutara el mismo trabajo, y a la misma velocidad, por ejemplo construir una muralla china. El tiempo psicológico se le confundiría con el tiempo físico: al prolongarse la acción siempre a la misma cadencia, su duración se mediría, sin más, por las dimensiones del edificio en curso, y el sentimiento del tiempo transcurrido seguiría siendo homogéneo y uniforme, pues se confundiría con la contemplación del trabajo realizado. Por lo contrario, como las acciones se diferencian, y se entrecruzan unas y otras a velocidades distintas, no sólo el tiempo psicológico se disocia del tiempo físico, sino que también las distintas velocidades o cadencias de los actos particulares implican a la vez la cuestión de las duraciones y la del orden de las sucesiones. A este respecto, hasta puede decirse que la existencia de las diferencias de velocidad domina el problema de las duraciones interiores, exactamente del mismo modo que el de las duraciones físicas. Si se piensa, en el propio pasado, en series de acontecimientos al mismo tiempo independientes e interfirientes (por ejemplo, las cuatro series siguientes: fechas relativas al aspecto administrativo de su carrera, sucesión de publicaciones, vida privada y desarrollo de acontecimientos políticos), puede notarse que aunque esas series puedan seguir, cada una, muy vivas en la memoria, ya se es incapaz sin proceder a reconstituciones razonadas y en consecuencia operativas: 1° de decir si tal acontecimiento de una de las series precede o no a tal otro de una serie interfiriente (y, sin embargo, para cada serie el orden de sucesión sigue bien conocido), y 2°, de evaluar aproximadamente (en + o en −) las duraciones respectivas transcurridas entre dos acontecimientos que pertenecen a series distintas: tal serie de acontecimientos, privados o políticos, parecerá, por ejemplo, muy larga, y se necesitarán fechas precisas para ver cuán corta era con relación a las otras series, etc. En suma, el conjunto de las realidades vividas es comparable al espacio recorrido por un sistema complejo de movimientos físicos, ya que los ritmos o cadencias de las sucesiones particulares de acción son, ellos mismos, análogos a las velocidades: entonces, el problema del tiempo psicológico se reduce, como el del tiempo físico, a la coordinación de los movimientos y de sus velocidades y, en este caso, a la de las acciones y de sus respectivas velocidades.

La cosa es aún más clara en la cuestión de las duraciones presentes, y es la comparación de éstas con las duraciones pasadas la que aporta la clave del problema. En principio, una acción rápida o acelerada da lugar, mientras es vivida, a una contracción del

tiempo (en virtud de la proporción inversa del tiempo y de la velocidad), en tanto que su duración se dilata en el recuerdo (porque entonces es juzgada en el camino recorrido o en el trabajo realizado). La acción lenta, sobre todo si se hace lenta voluntariamente, da lugar a estimaciones inversas. En cuanto a los tiempos característicos del aburrimiento, de la fatiga, del vacío, o por lo contrario del interés y del esfuerzo espontáneo, siempre se puede, como profundamente lo ha mostrado Janet, reducir estos estados a modificaciones de la velocidad de la acción, y en consecuencia interpretar nuevamente esas variaciones de la duración interior por las de la velocidad. En total, habría que considerar el yo como un sistema de acciones de diferentes velocidades o aceleraciones y, según que las acciones sean sucesivas o contemporáneas, el tiempo que representan es evaluado por comparación con las precedentes o por comparaciones entre ellas, en que la velocidad desempeña el papel esencial, y el camino recorrido (o el trabajo realizado, el resultado de la acción, etc.) un papel tanto más grande cuanto que la comparación se remite a un pasado más lejano. Estas comparaciones pueden seguir siendo conscientes, caso en el cual siguen participando de los mecanismos perceptivos o intuitivos con sus regulaciones propias, o hacerse conscientes al estar fundadas sobre juicios inteligentes y operativos.

Los resultados observados en el niño en cuanto a la evaluación de las duraciones de la acción se explican entonces fácilmente, en correlación con sus reacciones al orden de los relatos y con sus nociones relativas al tiempo físico mismo. En esos dominios, como por doquier, en efecto, el desarrollo del niño parece como un paso del egocentrismo intuitivo e irreversible al agrupamiento operatorio o coordinación objetiva y reversible en el cual el yo se sitúa en calidad de elemento. Ahora bien, ésas son las mismas causas que explican en los pequeños las dificultades de introspección, tomando en cuenta el tiempo propiamente dicho y la incomprensión de las relaciones inversas del tiempo y de la velocidad, y que explican, entre los grandes, la disociación del tiempo psicológico por relación al tiempo físico y la puesta en relaciones exactas del tiempo y de la velocidad. Entre los pequeños, el carácter egocéntrico, es decir inmediato e irreversible del pensamiento, es un obstáculo a toda introspección: la toma de conciencia de la acción propiamente dicha, comienza, pues, por la de su resultado, y sólo después se remonta por un doble esfuerzo de inversión por relación a esta orientación inicial, y de descentración o comparación, a la conciencia del mecanismo mismo de esta acción. Por ello, los niños juzgan primero de la duración de la acción por la cantidad

del resultado obtenido (barras por dibujar) o del trabajo realizado (las piezas de plomo que tardan más en desplazarse porque son "pesadas", "más grandes", etc.) y no por la velocidad de los movimientos. Tan sólo cuando no hay resultados exteriores de la acción (espera o percepción de una imagen) juzgan el tiempo como los grandes, en función de las mismas regulaciones de hastío o de interés pero sin dar motivos y creyendo aportar juicios objetivos, una vez más por falta de una actitud introspectiva. Ahora bien, los mismos factores de inmediatez y de irreversibilidad que constituyen obstáculos para la introspección en los pequeños y que explican así sus evaluaciones "realistas" del tiempo de la acción propiamente dicha, igualmente les impiden comprender la relación inversa de la rapidez y del tiempo, y en consecuencia, coordinar las velocidades según la dimensión temporal. En efecto, pensar que "más rápido" significa "más tiempo" como lo hacen todos los pequeños, tanto en el plano físico como en el psicológico, sencillamente es asimilar la impresión de la velocidad de la acción (impresión naturalmente consciente puesto que esta velocidad es intencional) a la duración juzgada, no durante el acto mismo (acabamos de ver el porqué) sino *a posteriori* y por sus resultados: más camino recorrido o más trabajo realizado, por tanto, más tiempo. Esta confusión es tanto más natural, para inteligencias no llevadas a la introspección de la duración, cuanto que ella, precisamente, caracteriza la ilusión propia de la retrospección adulta por oposición a la de la introspección: un tiempo parece largo a la memoria en la medida en que ha sido sede de acciones más rápidas y que, así, los hechos que lo llenan han sido más numerosos (por el contrario, ha sido reducido en igual modo en el momento de la acción vivida, y en función del mismo factor de velocidad). Después de lo cual viene la intuición articulada de los niños del segundo estadio: "más rapido" da entonces "menos tiempo", porque el sujeto distingue, mediante un progreso introspectivo, el tiempo del momento presente y el de los resultados contemplados *a posteriori:* de allí la inversión de las ilusiones y, en función de los mismos factores, las regulaciones intuitivas que tienden a atenuarlas. Finalmente, entre los grandes, se añaden a las regulaciones introspectivas las correcciones debidas a la reversibilidad operativa que así terminan por hacer del tiempo psicológico un caso particular, propio a las acciones del sujetos mismo, de esta coordinación general de los movimientos y de sus velocidades, en la cual consiste el Tiempo.

CONCLUSIONES

La interpretación psicológica de las nociones temporales, a la cual nos han llevado los estudios reunidos en este volumen, es que el tiempo constituye una coordinación de los movimientos de distintas velocidades: movimientos del objeto para el tiempo físico o movimientos del sujeto para el tiempo psicológico. Decimos movimientos, es decir movimientos reales, por oposición a los desplazamientos o movimientos ideales de la geometría. Éstos son simples cambios de posición o de "emplazamiento", sin tomar en cuenta las velocidades: por ello el desplazamiento sigue siendo una noción espacial, en tanto que el tiempo aparece con el movimiento propiamente dicho, es decir, con las velocidades. En tanto que la idea de la velocidad no ha sido adquirida bajo una forma operativa, es decir como una relación entre el espacio recorrido (o el trabajo realizado, etc.) y esta dimensión común a las distintas velocidades, que es precisamente el tiempo, el orden temporal se confunde con el orden espacial y la duración con el camino recorrido. A la inversa, en tanto que no está constituido el orden temporal mismo, la velocidad se reduce a una intuición insuficiente y a veces engañosa, la del rebasar, es decir, nuevamente una intuición espacial, caracterizada por el cambio de posición respectiva de los móviles. Así pues, la construcción del tiempo comienza cuando las distintas velocidades se comparan entre sí, velocidades de las actividades humanas tanto como de los movimientos materiales, y esta construcción se termina con la coordinación de esas velocidades: las nociones de tiempo y de velocidades son, pues, correlativas.

I

La forma más elemental del tiempo es la organización temporal sensori-motora, que hemos estudiado, en otra parte, en el lactante, desde el nacimiento hasta la aparición del lenguaje,[1] y a la cual no hemos vuelto en este volumen. Cuando, llorando de hambre, el niño reclama su alimento con más o menos éxito, conoce ciertas duraciones, tales como la de la espera, y cuando, tratando de acercarse a un objetivo lejano, se provee previamente de un intermediario apropiado (soporte o vara) establece un orden de sucesión

[1] *La construction du réel chez l'enfant*, cap. IV.

entre los medios y el objetivo. Hay, por tanto, desde la inteligencia sensori-motora, la organización de un sistema temporal. Pero esas duraciones y esas sucesiones prácticas no prueban en absoluto la existencia de un esquema de tiempo homogéneo, ni siquiera inconsciente, y limitado al plan de la acción pura: no son más que las coordinaciones de acciones particulares, cuyo orden temporal se confunde con el de los desplazamientos, al no estar diferenciadas las velocidades. Esta indiferenciación inicial del orden temporal y del orden espacial es tan fuerte que los esfuerzos realizados por el lactante en el descubrimiento de la sucesión de los acontecimientos van vinculados de muy cerca a los de la coordinación espacial de los movimientos en la constitución gradual del grupo empírico de los desplazamientos. A los niveles primitivos, en los cuales aún no hay objeto permanente y por tanto no hay regresos posibles en forma de movimiento reversibles, la sucesión de los acontecimientos no da lugar, inicialmente, más que a automatismos reflejos y perceptivo-motores, y después a esas especies de esquemas egocéntricos que hemos llamado "series subjetivas", caracterizadas por bruscas inversiones del antes y el después: por ejemplo, si el bebé ve salir a una persona del local en que se encuentra, inmediatamente la buscará al lado de su cuna (donde estaba antes). Desde el punto de vista del espacio, los desplazamientos del objeto no son así "agrupados" en trayectorias independientes del yo, sino que el objeto es concebido como si debiera reaparecer allí donde ha sido alcanzado una primera vez por la acción propia. Desde el punto de vista del tiempo, hay entonces inversión del orden de sucesión como si el reloj constituido por el objeto remontara bruscamente el curso de los instantes o re-partiera sin continuidad con la duración anterior. Sólo una vez constituidos los grupos espaciales empíricos de desplazamiento será objetivado el tiempo mismo, o para mejor decir, descentrado, en el plano práctico, desde luego, bajo la forma elemental de las series rectilíneas y con un sentido único. Por ejemplo, hacia el año de edad el niño mirará en la dirección en que una persona ha partido y esbozará un gesto de adiós para marcar esa partida cuando se pronuncie el nombre del ausente: el curso de las cosas se constituye así temporalmente al mismo tiempo que espacialmente. Como la elaboración de una causalidad espacializada va de la mano con esta objetivación o descentración general, contribuye, por su parte, a la construcción de esas series temporales. Pero, repitámoslo, en el plano práctico o sensori-motor, no se trata de un entrecruzamiento de series de velocidades distintas, es decir, de tiempo homogéneo que vincule entre sí las acciones propias, las de otros y las trayectorias de las

cosas: el tiempo práctico es un tiempo especializado por relación a cada acción, y existen tantas series temporales como esquemas de acción, sin que un tiempo único vincule las unas con las otras, pues ese tiempo único implicaría el pensamiento.

Cuando, con la adquisición del lenguaje y de los conceptos verbo-motores, la inteligencia infantil supera el plano sensori-motor para alcanzar el plano del pensamiento, entonces las nociones temporales se presentan tal y como las hemos descrito en esta obra, en el estadio llamado estadio I, puesto que es elemental desde el punto de vista del pensamiento como tal. Desde luego, aún habría que distinguir un periodo que se extiende entre 1 1/2 y 4 años, aproximadamente, durante el cual todo interrogatorio aún es imposible, pero puede ser reemplazado por la observación directa. Así, Decroly y Degand han observado el progreso de las nociones temporales en función del lenguaje mismo del niño.[2] Han observado especialmente la extensión progresiva de las nociones temporales en la doble dirección del futuro y del pasado, así como la difícil conquista en la que ya habían insistido C. y W. Stern de la relatividad de las localizaciones en el tiempo, que cambian de significado a medida que el futuro se hace presente ("mañana" se transforma en "hoy") y que el presente se vuelve pasado ("hoy" se convierte en "ayer").

Así pues, se ha visto que, según una ley general que caracteriza el paso del plano sensori-motor al del pensamiento naciente (véase *La construction du réel chez l'enfant,* Conclusiones), el niño comienza por re-aprender, en este último plano, lo que poseía ya de manera completamente práctica. Mientras que ya sabe, en la acción misma, utilizar y prever una sucesión de acontecimientos (actualizando sucesivamente los datos anticipados y luego localizándolos en el pasado inmediato) o tener en cuenta ciertas duraciones, en seguida necesita construir las mismas nociones por el hecho de que las acciones reales podrán ser reemplazadas, en adelante, por acciones virtuales, o simplemente esbozadas, y que en lugar de reconocerse en su índices perceptivos, deberán ser traducidas en señales y en representaciones: la reconstrucción previa de las nociones anteriormente "actuadas" presupone, pues, en realidad, un re-aprendizaje verdadero y nuevo. Por ello, aún a los 4-5 años, hemos visto niños que pasan grandes trabajos para reconstituir una serie temporal sencilla sobre el plano de las señales (y aun de los dibujos), mientras que saben percibirla y manipularla, en el aspecto práctico, sin ninguna dificultad. Por ejemplo, ¿qué hay más fácil

[2] O. Decroly, *Études de Psychogenèse,* 1932, cap. IV.

que hacer correr el agua de un platillo superior a otro inferior, y prever que los niveles sucesivos serán cada vez más bajos en el primero y más altos en el segundo? Sin embargo, basta con que en lugar de limitarse a esta seriación sensori-motora, el niño de 4-5 años sea llamado a seriar los dibujos que acaba de hacer él mismo de esos diversos niveles para que recaiga en los errores estudiados en el capítulo I (§2 y 3): ejemplo notable de esos re-aprendizajes.

Tal es, pues, la obra del pensamiento naciente durante el estadio I: construir como nociones las relaciones elementales de sucesión y de duración a partir de los esquemas sensori-motores de los que obtienen su substancia. Pero esta construcción no pasa apenas, durante este primer periodo, el nivel de lo que eran esas mismas relaciones en el estado de esquemas prácticos. Se les abstrae de sus conceptos particulares y generalizados por el hecho mismo de su traducción conceptual, desde luego, pero no llegan a superar, por tanto, los límites que ya conoce la organización sensori-motora: la indiferenciación del tiempo y de las estructuras espaciales; en efecto, el tiempo del estadio I es simplemente el orden de las sucesiones y el encaje de las duraciones de una sola serie lineal de acontecimientos, independientemente de su velocidad y entrecruzamientos con otras series de distintas velocidades. Dicho de otra manera, para un solo personaje que sigue su camino, el niño podrá decir que estaba en B después de haber estado en A, y en C después de haber estado en B; aparte, podría decir que necesitó más tiempo para ir de A a C que de A a B. Pero en tal caso, es claro que la sucesión temporal se confunde con el orden espacial del recorrido y las duraciones con las distancias de los deplazamientos, y por ello el tiempo de ese nivel sigue siendo indiferenciado de los cambios de orden espacial. Por ejemplo, basta con comparar ese desplazamiento de A a C, con otro movimiento según el mismo camino AC, pero de distinta velocidad, para que el niño ya no comprenda la relación temporal: no sabe cuándo uno de los móviles llega con relación al otro, desde que el orden de las sucesiones en el tiempo ya no corresponde al orden espacial, y ello aun en el plan de la percepción directa, sin reconstitución *a posteriori*.

Así pues, el tiempo del estadio I es un tiempo local en el doble sentido de un tiempo no general, sino que varía de un movimiento a otro, y de un tiempo que se confunde con el orden espacial propio de cada desplazamiento en el sentido positivo del recorrido. Así pues, podría decirse, es un tiempo sin velocidades, o un tiempo que no podría volverse homogéneo más que si las velocidades fuesen todas las mismas, y todas uniformes. Desde que las acciones se desarrollan a velocidades distintas, son comparadas

entre ellas, y el "antes" y el "después" pierden toda significación o no guardan más que un sentido espacial (cap. III), y la simultaneidad es negada por poco que ya no haya coincidencia en un mismo punto del espacio (cap. IV); la igualdad de dos duraciones sincrónicas no presenta, pues, sentido, tampoco en el caso de velocidades distintas (cap. V), y en ese caso el encaje de las duraciones mismas se vuelve inoperante (caps. VI y VII) y *a fortiori* toda métrica (cap. VIII). Aun la noción de la edad, que parecía impuesta por los reconocimientos adquiridos, es interpretada espacialmente puesto que las desigualdades de crecimiento suprimen la comprensión del orden de sucesión de los nacimientos, así como de la permanencia de las diferencias de edad (cap. IX). Finalmente, también el tiempo psicológico a veces es calculado según el criterio espacial de los resultados exteriores de la acción (cap. X). Por tanto, todas esas observaciones convergen hacia la misma conclusión: no hay tiempo homogéneo sin coordinación de velocidades, ya que las intuiciones del tiempo anteriores a esta coordinación tienen que seguir sometidas a la intuición espacial del desplazamiento como tal.

Desde luego, en la medida en que la noción del tiempo sigue siendo intuitiva, el concepto de velocidad conserva, por su parte, el mismo carácter. Esto es lo que mostraremos en otra parte.[3] Cuando un móvil pasa a otro, o partiendo del mismo punto y yendo en la misma dirección, llega más lejos que el otro, todos los pequeños concuerdan en decir que va más de prisa: así pues la intuición elemental de la velocidad es la del hecho de pasar. Pero si el pasar es invisible (haciéndose las carreras dentro de dos túneles, uno de los cuales, sin embargo, se reconoce como más largo) o si no hay un pasar (porque las carreras se efectúen en direcciones distintas, o bien en la misma dirección pero en dos pistas concéntricas, la exterior de las cuales es visiblemente la mayor) el cálculo de las velocidades es entonces inexacto: así pues, la velocidad aún no es una relación entre el tiempo y el espacio recorrido, y ello es natural, puesto que el orden temporal no está construido precisamente. Hasta es una tautología afirmarlo, si verdaderamente el tiempo es la coordinación de las velocidades (o de los movimientos reales): por falta de esta coordinación, la velocidad tiene que quedarse en el estado de intuición fragmentaria, y es la construcción simultánea de la idea operativa de velocidad (la velocidad relación o $v = e/t$) y de la idea operativa del tiempo ($t = e/v$) la que permitirá al niño comparar a la vez las velocidades entre sí, cuando no haya

[3] Véase *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant.*

un pasar visible, y los tiempos entre sí, cuando las velocidades sean distintas. En suma, al nivel del tiempo local, la velocidad sigue siendo preoperativa y perceptiva por falta del indispensable instrumento de comparación de velocidades entre sí que será el tiempo homogéneo y uniforme; pero, a la inversa, es la coordinación como tal de las velocidades la que constituirá precisamente el tiempo homogéneo y uniforme, puesto que el orden de sucesión de los puntos recorridos por móviles animados de velocidades distintas, es un orden que desborda lo espacial y supone una nueva dimensión en el cuadro de las coordenadas: ¡el tiempo!

Pero entonces ¿por qué no logra el niño, inicialmente, coordinar entre sí los movimientos reales con sus velocidades? Tal es el verdadero problema. Si esta coordinación no es otra cosa que el esquema mismo del tiempo, ¿por qué la intuición de ese tiempo, durante años, sigue especializada en la forma de una intuición de desplazamientos a velocidades comunes e indiferenciadas? Y ¿por qué la intuición de las diferentes velocidades sigue ligada a la percepción de un pasar, como si se tratara de una excepción momentánea a la regla de esas velocidades comunes y de una simple intervención de las posiciones de los móviles en el orden de la sucesión espacial? Para comprender esta incoordinación inicial de los movimientos de velocidades distintas basta con generalizar la explicación entrevista a propósito del tiempo psicológico en las conclusiones del capítulo X.

Comprender el tiempo es liberarse del presente: no sólo anticipar el porvenir en función de regularidades inconscientemente establecidas en el pasado, sino desenvolver una sucesión de estados ninguno de los cuales es similar a los otros, y cuya conexión sólo puede establecerse por un movimiento de próximo en próximo, sin fijación ni reposo. Así pues, comprender el tiempo es trascender el espacio por un esfuerzo móvil: es, esencialmente, hacer acto de reversibilidad. Seguir el tiempo, según el solo curso irreversible de los acontecimientos, no es comprenderlo, sino vivirlo sin tomar conciencia de él. Por el contrario, conocerlo es remontarlo o re-descenderlo, pasando sin cesar la marcha real de los acontecimientos. El tiempo racional o sistema de las operaciones que constituyen la noción del tiempo es, por tanto, tan reversible como el tiempo empírico, o sucesión de los acontecimientos mismos, es irreversible y el primero no llegaría a aprehender el segundo, así como el segundo no llegaría a superar la naturaleza ideal del primero sin esta oposición fundamental. Por tanto, es fácil comprender por qué el niño pequeño domina tan rudimentariamente el tiempo.

En efecto, lo propio del pensamiento, en sus principios, es considerar como absolutas las perspectivas momentáneas en las cuales participa, y en consecuencia no "agruparlas" según nexos de relaciones recíprocas. Ese realismo inicial es, al mismo tiempo, una forma de egocentrismo, puesto que vuelve a situar el estado de conciencia actualmente vivido en el centro de todo, y un factor de irreversibilidad, puesto que así lo inmediato sucede a lo inmediato, sin construcción de conjunto. Más precisamente, egocentrismo e irreversibilidad son una sola y misma cosa, y caracterizan ambos el estado de "inocencia" que precede a la construcción crítica. En el dominio del tiempo psicológico, tal actitud conduce a vivir sólo en el presente y a no conocer el pasado más que por sus resultados: de allí las dificultades de "reflexión" (en el sentido propio de la palabra) que hemos notado y la doble incapacidad de reconstituir un orden de sucesión exacto y de encajar las duraciones según un sistema de estimaciones coherentes. Y es que el logro operativo de las nociones relativas al tiempo interior presupone a la vez la puesta en relación del tiempo propio con el tiempo de los demás y con el tiempo físico en un sistema de reciprocidades que supere al egocentrismo, y la puesta en relación del presente con el pasado en un sistema reversible que supere lo inmediato. En el dominio del tiempo físico, el egocentrismo irreversible conduce al tiempo local, es decir, a ese tiempo que caracteriza un solo móvil a la vez y que descuida las diferencias de velocidades por no poder vincular varios puntos de vista simultáneos los unos a los otros. En suma, egocentrismo e irreversibilidad son los dos aspectos complementarios de una misma incoordinación, que explica por sí misma el carácter propio del tiempo primitivo, es decir la indiferenciación del orden temporal y del orden espacial, sometidos ambos a las limitaciones de la perspectiva inmediata.

¿Cómo, en seguida, llega el niño a matizar sus intuiciones temporales primitivas, es decir, al pasar del nivel I al nivel II o estadio de las "intuiciones articuladas"? Es fácil explicarlo por el progreso de las regulaciones intuitivas que moderan desde el principio las deformaciones excesivas debidas a la centración irreversible antes descrita. La intuición articulada marca, pues, un principio de descentración que se lanza en la dirección de la operación, pero sin reunirse con ella todavía. En el caso de las duraciones, esta descentración reguladora queda marcada por el hecho de que la intuición, en lugar de seguir centrada sobre el resultado del acto, introspecta en adelante el tiempo que transcurre durante la acción misma, y de allí la relación inversa entre el tiempo y las velocidades, que abre el camino a un encaje correcto de las duraciones. Por

lo que hace al orden de sucesión, basta con que en lugar de seguir centrada sobre los puntos de llegada de los movimientos, la intuición tienda a anticiparlos y a reconstituirlos según sus movimientos mismos para que el orden temporal empiece a disociarse del orden espacial. En suma, sin salir aún del dominio de la intuición, la descentración de esta última por relación a sus puntos de las aplicaciones iniciales basta para introducir correcciones que desembocan ellas mismas en ciertas coordinaciones. Sin embargo, hemos visto que la puesta en relación de la velocidad y de la duración no entraña sin más el orden de sucesión exacta, no más que a la inversa: esas coordinaciones nacientes aún no alcanzan, de principio, el nivel de operación y no constituyen más que intuiciones articuladas, es decir, intuiciones susceptibles de regulaciones relativamente constantes.

II

Así como los errores propios de las intuiciones primitivas del tiempo son modelos de pensamiento irreversible, asimismo el tiempo operativo es prototipo del pensamiento reversible, y sería difícil encontrar un ejemplo más claro que esta construcción para demostrar cómo las operaciones racionales, en el niño, tienden por su modo mismo de formación a tomar la forma de "agrupamientos". A este respecto, el desarrollo del tiempo es una ilustración aún mejor que la del número, pues la reunión operativa del encaje de las clases y de la seriación de las relaciones asimétricas desemboca primero, en el caso del número, en un "grupo" propiamente dicho, es decir, en un sistema matemático, en tanto que en el ejemplo del tiempo, el encaje de las duraciones y la seriación de las relaciones asimétricas de sucesión no se funden inicialmente uno con la otra: constituyen dos "agrupamientos" lógicos, a la vez distintos y susceptibles de corresponder el uno al otro de manera biunívoca sobre el plano cualitativo, mientras que, por cierto, pueden reunirse en un solo todo, como en el caso del tiempo métrico.

Desde el punto de vista psicológico, en esta construcción de los "agrupamientos" temporales que marcan el paso del estadio II al estadio III, sobre todo llaman la atención dos hechos paradójicos, en los cuales, por cierto, ya hemos insistido. En primer lugar, el niño siempre logra construir el mismo sistema completo de agrupamientos temporales correspondientes, pero llega allí por dos vías distintas, según la de las dos intuiciones articuladas posibles por la cual había comenzado: tan pronto descubre la sucesión temporal antes de saber encajar las duraciones, tan pronto sigue la marcha

opuesta, pero el hecho que interesa comprobar desde el punto de vista que ahora nos ocupa es que, en los dos casos, vuelve a encontrar el mismo resultado operativo, que consiste en apoyar las sucesiones sobre las duraciones, y recíprocamente. Ahora bien, allí hay un primer hecho curioso. En otro dominio existen "tipos distintos", por ejemplo los abstractos y los visuales en matemáticas, pero nunca se juntan completamente y dicen las mismas verdades en dos idiomas que, pese a todo, permanecen distintos hasta el final. En cambio, no hay dos tipos de inteligencia temporal, uno que primero estableciera la sucesión y el otro la duración, sino sencillamente dos métodos o dos itinerarios, y el resultado final sigue siendo independiente del camino recorrido. El segundo hecho digno de notar es el carácter relativamente rápido del periodo de transición entre el estadio II y el estadio III, es decir de construcción operatoria del tiempo. Se tiene la impresión de una reorganización brusca e inmediatamente total, después de los innumerables tanteos que caracterizan el desenvolvimiento de los estadios I y II. Indudablemente se puede encontrar, a propósito de cada problema, un sub-estadio II B que asegure el paso entre el nivel intuitivo superior, pero aún pre-operativo, y el nivel operativo: es el sub-estadio caracterizado por el descubrimiento de la operación en curso mismo de interrogatorio. Pero constantemente se tiene el sentimiento, a propósito del desarrollo del tiempo mucho más que a propósito de la evolución de otras nociones, de no llegar a captar nunca el momento mismo en que el sujeto organiza la totalidad del sistema: así de fugitivo es ese momento. Puede verse, a veces, cómo el niño rectifica un error, pero todo ocurre como si un mecanismo de conjunto se pusiera entonces a funcionar a una velocidad tal que supere la toma de conciencia y que desembocará inicialmente en el equilibrio final: entre el último error observado y el descubrimiento de la solución en conjunto falta siempre un eslabón, como si la estructuración del "agrupamiento" hubiese escapado de toda formulación verbal.

Ahora bien, esta solución de conjunto del problema de tiempo puede reducirse a una sola forma: el tiempo operativo está constituido cuando el orden de las sucesiones puede deducirse del encaje de las duraciones y recíprocamente. Así pues ¿cómo interpretar ese sistema de dos agrupamientos correlativos, desde el punto de vista del desarrollo de la inteligencia misma?

1. Partamos del orden de las sucesiones que, desde el punto de vista formal, constituye un agrupamiento aditivo de las relaciones asimétricas (seriación cualitativa) de "antes" y de "después". Ahora bien, un agrupamiento de tal forma no es inaccesible al niño de 6½

a 7 años, a la edad en que aún encuentra grandes dificultades desde el punto de vista del tiempo mismo. Seriar rayas de la más pequeña a la más grande, en una sucesión A < B < C < . . . es un ejemplo de ese agrupamiento, y esta conducta implica la capacidad de disponerla en un orden espacial A→B→C→ . . .Por lo contrario, en el dominio temporal se ve al niño vacilar largo tiempo entre diferentes órdenes ACB, BAC, etc., antes de encontrar el bueno. ¿Cómo lo logra? 1º Puede ser, inicialmente, por diferenciación progresiva del orden temporal y del orden espacial, como en el estadio II: si B ha llegado más lejos que C, pero C aún sigue caminando un momento después de detenerse B, el antes y el después temporales se distinguen del orden espacial, y el sujeto llegará por verificación empírica a seriar ABC en lugar de ACB. En tanto que los datos sigan siendo perceptibles puede haber, entonces, seriación intuitiva así como operativa, pero si el sujeto construye la serie temporal *a posteriori*, sobre la fe de dibujos o de otras señales representativas, la operación interviene necesariamente (véanse caps. I y IX) y la observación muestra que, en ese caso, el sujeto también sabe deducir las duraciones de las sucesiones. 2º El sujeto también puede construir el agrupamiento de las sucesiones deduciéndolo de las duraciones: "Si, a partidas simultáneas, B ha caminado más tiempo que A, entonces A se ha detenido antes que B": tal es el prototipo de esos razonamientos; es obvio que el orden de las sucesiones es entonces de naturaleza operativa.

Pero, desde el punto de vista de la estructura de las operaciones así construidas, ¿en qué consiste el agrupamiento de las sucesiones y, sobre todo, en qué se distingue de las operaciones constitutivas del orden espacial? A este respecto, basta con apoyarse sobre el desarrollo mismo de las nociones y con partir de esta verificación muy justa de los pequeños (pero insuficientemente generalizada por ellos, por ejemplo en el caso de la edad y de la estatura) que el tiempo consiste en modificaciones del espacio: así el orden temporal no es más que el orden de las transformaciones espaciales o, si se prefiere, el orden de sucesión de los "estados" resultante de esas transformaciones, ya se trate de movimientos exteriores relativos al espacio físico o de movimientos interiores, es decir operaciones de la mente sobre el espacio. A una inmovilidad completa del universo correspondería, pues, la inexistencia del tiempo, pero basta con una modificación sobre un solo punto para que el "estado" total sea transformado por definición. Decir que el tiempo es el orden de las transformaciones espaciales simplemente es concebirlo, así como nos han llevado a pensarlo todos los hechos sucesivamente analizados en este volumen, como una coordinación (en el sentido de la

coordinación simultánea) de los movimientos. Así pues, un "estado" será, sin más, una ausencia de movimiento. Por otra parte, llamaremos "instantáneo" a un estado puntiforme (un punto de tiempo).

Explicado ello, la forma más sencilla del agrupamiento será la seriación de las instantáneas, ya sea de un móvil que pase sucesivamente por puntos espaciales distintos, ya sea de un punto espacial sobre el cual pasan sucesivamente móviles distintos (o se producen acontecimientos distintos):

$$(1) \qquad O \overset{a}{\rightarrow} A \overset{a'}{\rightarrow} B \overset{b'}{\rightarrow} C \overset{c'}{\rightarrow} \ldots \text{ o } a + a' = b;\ b + b' = c; \text{ etc.}$$

que se lee: A después O; B después de A; C después de B, etc., por tanto B después de O; C después de O; etc.

I *bis*. Por otra parte, es fácil sacar de esas adiciones de relaciones de sucesión el caso particular de la simultaneidad. De conformidad precisa con lo que nos han enseñado los hechos psicológicos, la simultaneidad en efecto debe ser concebida como un caso límite de la sucesión, y ello en los diferentes sentidos siguientes:

1° En el caso en que los estados (o acontecimientos) considerados coincidan o casi en el mismo punto del espacio, la simultaneidad es sencillamente una sucesión nula, o una sucesión que tiende hacia O:

$$(2) \qquad A_1 \overset{o}{\rightarrow} A_2 \text{ por lo cual si } A_2 \overset{o}{\rightarrow} A_3 \text{ entonces } A_1 \overset{o}{\rightarrow} A_3$$

2° Pero en el caso en que A_1 y A_2 no coincidan espacialmente y en que la comparación de esos dos acontecimientos suponga, ya sea un desplazamiento de las miradas, ya sea un intercambio de señales físicas, entonces A_1 y A_2 serán simultáneas si el movimiento de A_1 a A_2 hace parecer A_1 anterior a A_2, si el movimiento de A_2 a A_1 hace aparecer A_2 anterior a A_1, y si esos dos movimientos recíprocos se compensan por ser del mismo orden (*a*, o *b*, etc.). Es decir:

$$(2\ bis) \qquad A_1 \underset{\rightarrow}{\overset{a}{\leftarrow}} A_2 = A_1 \rightarrow A_2;\ A_1 \underset{\rightarrow}{\overset{b}{\leftarrow}} A_2 = A_1 \rightarrow A_2; \text{ etc.}$$

Observemos que es así como las cosas ocurren en particular en el encendido simultáneo de las dos lámparas del capítulo IV, §4: según que el sujeto centre su mirada sobre una u otra de esas lámparas, tendrá la impresión de que se ilumina antes que la otra,

pero si la mirada está "descentrada" real o virtualmente, es decir si va y viene entre las dos lámparas, corregirá esta ilusión por su inversa.

3° Además, puesto que a una relación de sucesión entre dos acontecimientos, A_1 y A_2, corresponde siempre una duración definida como el intervalo que separa esas dos instantáneas, naturalmente así se puede definir la simultaneidad en términos de duración, sea como la relación entre dos acontecimientos separados por una duración nula (en paralelo con la prop. 2), sea como la relación entre dos acontecimientos tales como el movimiento que conduce de A_1 a A_2 presenta una duración igual a la del movimiento de la misma velocidad que conduce de A_2 a A_1 (en paralelo con la prop. 2 *bis*). Observemos que también aquí la operación corresponde bien al mecanismo psicológico: cuando la mirada pasa de A_1 a A_2 y ve esos dos términos sucesivos, le ocurre que se pueda anular la duración de ese movimiento hasta concluir, gracias a esta corrección, en la simultaneidad.

A menudo se ha distinguido la simultaneidad empíricamente verificada y la simultaneidad deducida (o construida); esta última se obtiene por un cálculo de orden o de duración. En su axiomática del tiempo, Jean de La Harpe vuelve a tomar esta distinción que naturalmente conserva su valor práctico en los casos extremos. Pero no nos parece apenas fundada, ni psicológica ni axiomáticamente,[4] pues si, desde esos dos puntos de vista, la simulta-

[4] J. de La Harpe, *Genése et mesure du temps*, Neuchâtel, 1941, pp. 115 y 123. La simultaneidad "métrica" se construye, en efecto, según este autor, en tanto que "la simultaneidad simple es establecida por postulado": "Se producen acontecimientos al mismo tiempo si son objeto de un solo acto de conciencia, pero siguen siendo distintos los unos de los otros" (Post. I) en tanto que "los acontecimientos son sucesivos si son el objeto de actos de conciencia distintos, aunque sigan vinculados los unos a los otros" (Post. II). Pero nos parece que en este caso no pueden evitarse tres dificultades: 1° ¿Cómo distinguir los estados de conciencia "distintos" pero "vinculados los unos a los otros" de "un solo estado de conciencia" que influya sobre acontecimientos "distintos"? ¿No se podría sostener, por el contrario, que un juicio de sucesión constituye un solo "estado de conciencia" por oposición a las percepciones sucesivas, y que un juicio de simultaneidad, inversamente, puede fundarse sobre acontecimientos dados en estados de conciencia distintos? La numeración de los estados de conciencia sigue siendo, de hecho, un criterio inaplicable. 2° ¿En qué consisten, por otra parte, esos "estados de conciencia"? Si se trata de juicios volvemos a dar con la dificultad precedente; si se trata de percepciones, no tienen ningún valor general verdadero en cuanto a la cuestión de simultaneidad y de sucesión: recordemos las dificultades observadas al respecto en el niño (cap. IV, §4). Se encuentran otras en el adulto, para duraciones más cortas o distancias más grandes. 3° De manera general, la axiomática de De La Harpe concuerda con lo anterior, en forma de "postulados", todos los resultados de la construcción psicológica misma del tiempo. Desde el punto de vista axiomático, sigue habiendo enton-

neidad siempre puede concebirse como un caso límite de la sucesión, en el sentido de (2 *bis*) (la prop. 2 sólo vale para un solo y mismo punto del espacio) presenta entonces, necesariamente, un aspecto de construcción, y la diferencia en los extremos sólo es de grado.

I *ter*. Dado el hecho de las simultaneidades, el agrupamiento completo de las sucesiones no se presenta en la forma aditiva (1) sino en la forma multiplicativa siguiente que es la de las "coseriaciones":

$$
\begin{array}{ccccccccc}
 & & a & & a' & & b' & & c' & \\
O_1 & \rightarrow & A_1 & \rightarrow & B_1 & \rightarrow & C_1 & \rightarrow & \ldots \\
\downarrow o & & \downarrow o & & \downarrow o & & \downarrow o & & & \\
 & & a & & a' & & b' & & c' & \\
O_2 & \rightarrow & A_2 & \rightarrow & B_2 & \rightarrow & C_2 & \rightarrow & \ldots \\
\downarrow o & & \downarrow o & & \downarrow o & & \downarrow o & & & \\
 & & a & & a' & & b' & & c' & \\
O_3 & \rightarrow & A_3 & \rightarrow & B_3 & \rightarrow & C_3 & \rightarrow & \ldots \\
\vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots & & &
\end{array}
\qquad (3)
$$

Es decir, en forma de varias series de sucesiones, cuyas instantáneas son simultáneas entre sí. La forma multiplicativa de ese agrupamiento no significa, por cierto, en contra del caso general de los agrupamientos multiplicativos, que el tiempo sea de dos (o varias) dimensiones: la dimensión vertical (simultaneidades) es siempre nula, y por ello hay que mantener, de acuerdo, por cierto, con la teoría topológica de las dimensiones, el carácter esencialmente unidimensional de las sucesiones temporales.[5]

ces un dualismo irreductible entre los postulados, por una parte, y los axiomas y teoremas por la otra. Desde el punto de vista psicológico, cada uno de los postulados admitidos recubre, por cierto, un proceso singularmente complejo de construcción (todo nuestro estudio es la prueba). Ahora bien, son las operaciones que intervienen en esta construcción las que consideramos interesantes de axiomatizar, es decir, justamente aquellas que tratamos de formular aquí mismo (cf. nuestra nota sobre el axiomatismo de las operaciones constitutivas del tiempo, *C. R. des séances de la Soc. de Physique de Genève*, vol. 58, 1941, p. 24). Hay que separar, en efecto, la estructura lógica de las operaciones constructivas mismas, en lugar de atenerse a la axiomatización de sus resultados, y no se podría concluir, como lo hace de La Harpe, en que con la teoría de la relatividad "simultaneidad sencilla y la simultaneidad métrica se disocian radicalmente" (p. 149), puesto que la solidaridad que Einstein ha puesto en evidencia entre la simultaneidad y las velocidades existe, en efecto, desde los movimientos inherentes a la percepción.

[5] J. de La Harpe se ve tentado, ciertamente, a sostener el carácter bidimensional

II. En cuanto a las duraciones, conviene elucidar cuáles son las operaciones cualitativas que permiten a la mente agruparlas. En efecto, hemos visto que el niño lo logra desde antes de poder constituir una métrica temporal. Al respecto, es claro que si dos instantáneas A y B son sucesivas, transcurrirá una duración entre ellas. Ahora bien, contrariamente al orden de sucesión, que es asimétrico (si B viene después de A entonces A viene antes de B), la duración parece, lógicamente, un intervalo entre los términos sucesivos, y en consecuencia, una relación simétrica: hay la misma duración entre A y B que entre B y A (que haya transcurrido o no). En efecto, la adición de las duraciones es conmutativa, en tanto que la de las relaciones de orden no lo es: si a, a' y b' son duraciones, se tiene tanto $a + a' + b' = c$, como $a' + a + b' = c$, como $b' + a' + a = c$, en tanto que la inversión del orden AB constituye otro orden BA.

Así pues, se puede definir la duración transcurrida entre A y B como el intervalo que las separa. Diremos que hay un intervalo entre dos acontecimientos instantáneos A y B si existen otros acontecimientos instantáneos entre ellos,[6] tales como X o Y. Ahora bien, es claro que si X está situado entre A y B, está igualmente situado entre B y A. Dicho de otra manera, el intervalo es independiente del orden del recorrido seguido, o del hecho de que el pensamiento descienda o remonte el curso de los acontecimientos: por ello el intervalo o duración constituye una relación simétrica.

Entonces, son fáciles de formular las operaciones constitutivas del agrupamiento de las duraciones, puesto que basta con hacer corresponder la seriación de las relaciones asimétricas de sucesión con el agrupamiento correlativo de la adición de las relaciones simétricas de intervalos. En efecto, siempre se tiene derecho de efectuar esta correspondencia.[7] Si designamos por $0 \rightarrow | \ A$ el intervalo comprendido entre O y A (exclusivamente) tenemos entonces:

$$(4) \qquad 0 \overset{a}{\leftrightarrow} | A \overset{a'}{\leftrightarrow} | B \overset{b'}{\leftrightarrow} | C \ldots \text{ etc.}$$

$$\text{ó } 0 \overset{a}{\leftrightarrow} | A + A \overset{a'}{\leftrightarrow} | B = 0 \overset{b}{\leftrightarrow} | B; \ 0 \overset{b}{\leftrightarrow} | B + B \overset{b'}{\leftrightarrow} | C = 0 \leftrightarrow | C; \text{ etc.}$$

del tiempo de la narración (*op. cit.*, p. 104), pero seguramente no puede tratarse más que de una metáfora.

[6] Así pues, hay simultaneidad cuando el intervalo tiende a 0: la simultaneidad es, así, todavía un límite.

[7] Véase nuestra obra *Classes, relations et nombres, Essai sur les groupements de la logistique et la réversibilité de la pensée*, París, Vrin, 1942, cap. VII, rem. IV (p. 120).

Ahora bien, existe un paralelismo notable entre esta formulación logística y la construcción psicológica correspondiente, lo que, por cierto, sólo prueba que la teoría de los agrupamientos operativos se limita una vez más a axiomatizar las operaciones reales de la mente.

Recordemos primero que la gran dificultad con que tropiezan los pequeños para elaborar la noción de duración proviene precisamente de su conmutatividad. Hemos citado, por ejemplo (cap. II, §3, caso de Mog), a unos pequeños que se niegan a comparar entre sí las duraciones sucesivas, porque, habiéndose vertido el agua, el tiempo observable por medio de los niveles actuales es heterogéneo a las duraciones pasadas: entonces les parece imposible adicionar esas duraciones independientemente de su orden de escurrimiento, por no poder reproducir éste en realidad. Así pues, la irreversibilidad de su pensamiento es indudablemente, en este caso particular, relativa a la incomprensión de la conmutatividad de las adiciones de duraciones, en tanto que ésta será admitida sin problemas en el curso del tercer estadio.

Pero, sobre todo, recordemos cómo el niño llega a agrupar las duraciones antes del empleo de una métrica: es, por una parte esencial, apoyándose justamente sobre el agrupamiento de las sucesiones. Al comienzo, la duración es evaluada por medio del espacio recorrido, independientemente de las velocidades: de allí la negación de la igualdad de las duraciones sincrónicas, la imposibilidad de encajar las duraciones como tales y la ausencia de tiempo homogéneo; luego, en el curso del estadio II, o bien el sujeto descubre el orden temporal, pero sin aplicación inmediata a las duraciones, o bien descubre la duración inversa del tiempo y de la velocidad, pero sin relación con el orden de sucesión. El estadio III comienza siempre, en cambio, y con él el agrupamiento de las duraciones, desde que el niño comprende que a simultaneidad de partidas, el móvil que ha caminado más tiempo es el que se ha detenido al último. El hecho es particularmente claro para la noción de edad; la comprensión exacta de las edades comienza a partir del momento en que son definidas en función de la sucesión de los nacimientos. En resumen, tanto psicológica como lógicamente, las duraciones son, pues, por una parte, intervalos cuyo sistema es determinado por el agrupamiento de las sucesiones, y ello mientras constituyen un agrupamiento independiente, puesto que sus relaciones elementales son simétricas y que su operación formativa es conmutativa.

En fin, en el capítulo VII hemos visto que la aditividad y la asociatividad de las duraciones iban siempre de la mano: la aditi-

vidad ofrece a este respecto un criterio que permite distinguir el sincronismo operativo del sincronismo aún intuitivo, y la asociatividad que siempre acompaña esta aditividad es testimonio de la interdependencia de las operaciones del agrupamiento.

En resumen, el agrupamiento de las sucesiones permite engendrar el de las duraciones, puesto que este último está constituido por el sistema de las relaciones simétricas (o de los intervalos) salidas de la seriación asimétrica que define al primero. Pero, a la inversa, se pueden reconstituir las sucesiones a partir de las duraciones. Ahora bien, esta doble situación corresponde bien a la construcción psicológica. Estas sucesiones son construidas intuitivamente antes de que las duraciones puedan serlo integralmente, y sus intuiciones articuladas desembocan en seriaciones empíricas correctas, en tanto que los progresos de las intuiciones de duraciones no se logran en sistemas exactos independientemente de las sucesiones. Pero, una vez coordinados entre ellos los dos sistemas, devienen simultáneamente operatorios y de allí la imposibilidad, al comienzo del tercer estadio, de decir cuál determina la organización del otro. El sistema operativo de conjunto, propio del tiempo cualitativo, constituye, pues, un todo indisociable, tanto psicológica como lógicamente.

II *bis*. Pero la duración no es sólo un intervalo entre dos acontecimientos instantáneos sucesivos. Ciertamente, lo es siempre, pero es más aún y puede definirse por sus caracteres positivos, en relación necesaria con la velocidad. Ahora bien, esta segunda marcha que vamos a exponer ahora es precisamente la que un conjunto importante de sujetos emprende en oposición con los precedentes: los de este otro tipo que constantemente hemos distinguido en el curso del estadio II y que llegan a captar las relaciones de duración antes de las de sucesión.

En efecto, hemos partido de esta verificación, de que el tiempo aparece, con las modificaciones del espacio, como una coordinación de los movimientos de velocidades distintas. Al respecto, el orden temporal de sucesión está dado, pues, al principio como la sucesión de las posiciones de un móvil seriadas en el sentido del movimiento (prop. 1); luego, gracias a las simultaneidades o correspondencias entre posiciones de series diferentes (prop. II *bis*), como la sucesión de las posiciones correspondientes de movimientos múltiples (prop. 3). Pero entonces, si el orden de sucesión temporal consiste en una coordinación de movimientos, implica también una coordinación de las velocidades y precisamente es este punto el que interesa a las duraciones.

En efecto, ¿a qué se reduce el tamaño de los intervalos defini-

dos bajo la cifra II? Al conjunto de posiciones instantáneas ocupadas por un móvil entre los estados privilegiados escogidos para describir el orden de sucesión. Pero las instantáneas son puntos de tiempo sin duración, lo que equivale a definir el intervalo de duración por su sola distancia independientemente del dinamismo en juego. En realidad, el tamaño del intervalo, por tanto la duración que se extiende entre dos puntos temporales sucesivos, será el movimiento mismo, pero en relación con su velocidad, dicho de otro modo el espacio recorrido o el trabajo realizado, pero relativamente a sus velocidades.

A este respecto, nada es más claro que la evolución de las nociones infantiles del segundo tipo que hemos recordado hace un momento. En el punto de partida, la duración se evalúa, según estos sujetos, simplemente en función del camino recorrido o del trabajo realizado: así, se tiene $t = v$, puesto que cuanto mayor sea la velocidad más aumenta el resultado logrado que mide el tiempo. Por lo contrario, cuando la intuición articulada de la duración permite disociarla del resultado de la acción o del movimiento, la duración es vista entonces como inversa de la velocidad: ello significa, por tanto, que para un mismo camino recorrido o un mismo trabajo realizado, el más rápido requiere el menor tiempo. De manera general, pues, el niño capta, y tal será el punto de partida del segundo modo de encaje de las duraciones, que el tiempo transcurrido es igual al camino recorrido por relación a la velocidad. En términos métricos, tendremos así $t = e/v$. Pero como sólo se trata de evaluaciones cualitativas, contentémonos con la expresión logística $t = e \times (- v)$ (tiempo = espacio recorrido, multiplicado por la inversa de la velocidad), lo que significa que a espacio recorrido igual un aumento de tiempo equivale a una disminución de velocidad, y recíprocamente; que a velocidad igual, un aumento de tiempo equivale a un aumento de espacio recorrido; y que a tiempo igual, un aumento de espacio recorrido equivale a un aumento de tiempo y recíprocamente. Ahora bien, éstos son los tres puntos que el sujeto llega a comprender desde que a la intuición articulada de las duraciones sucede la operación misma. Así pues, se puede definir la duración por el camino recorrido relativo a la velocidad o, lo que viene a ser lo mismo, por el trabajo realizado relativo a la "potencia".[8]

Desde el punto de vista métrico, ello es evidente puesto que no

[8] La "potencia" es la fuerza multiplicada por la velocidad y el "trabajo" el desplazamiento de una fuerza. Desde el punto de vista del tiempo psicológico, llamaremos "actividad" a la "potencia" inherente a una acción.

se puede medir el tiempo más que por intermedio de un movimiento de velocidad regulada. Pero es importante comprender que ocurre lo mismo con el tiempo cualitativo: nunca se ve ni se percibe el tiempo como tal, puesto que, contrariamente al espacio o a la velocidad, no es perceptible por los sentidos. Sólo se perciben los acontecimientos, es decir los movimientos y las acciones, sus velocidades y sus resultados. En tanto que el orden de los acontecimientos determina entonces las sucesiones temporales, son los movimientos mismos, es decir los espacios recorridos, por relación a sus velocidades, o las acciones mismas, es decir los trabajos realizados relativamente a la actividad, los que manifiestan las duraciones. El tiempo cualitativo, cuando es operativo y no sólo intuitivo, es decir cuando es exacto y no ilusorio, no se libra de esta necesidad de apoyarse sobre velocidades y no sólo sobre los espacios recorridos o los trabajos realizados. Hay una relación entre la velocidad y el movimiento o entre la actividad y el trabajo, exactamente como el tiempo métrico, siendo la única diferencia que esta relación se traduce cualitativamente por simples seriaciones y sobre todo por simples encajes, sin unidad móvil capaz de hacer su síntesis, en tanto que el tiempo métrico conoce la iteración de esta unidad, gracias a un sistema de seriación y de encajes combinados: pero en los dos casos el tiempo es esencialmente coordinación de las velocidades.

Sólo que, como la velocidad es ella misma la relación dada entre el espacio recorrido y el tiempo, ¿en qué avanzan las cosas si se concibe la duración como una relación que parece implicarla por sí misma? Es aquí donde hay que comprender bien la diferencia entre el punto de vista cualitativo que traduce el proceso de construcción real de las nociones, y el punto de vista métrico, que da a éstas su forma más sencilla. Desde el punto de vista cualitativo, la velocidad, es decir, el conjunto de los juicios de relación "más rápido", "menos rápido" e "igualmente rápido", no supone, en efecto, la duración, sino simplemente la simultaneidad: de dos movimientos α y β que comienzan y llegan a su fin simultáneamente, el más rápido es aquel que recorre el mayor espacio, y, si uno se detiene antes que el otro, basta con saber dónde estaba el móvil aún en movimiento cuando se detuvo el primero para juzgar nuevamente la velocidad en función del camino recorrido. Desde luego, no pretendemos agotar así el análisis de la idea cualitativa de velocidad, sino sencillamente mostrar cómo el niño llega a agrupar las velocidades independientemente de la duración. Ahora bien, supuesto ello, supongamos también que el sujeto escoja como midiente una duración α durante la cual cierto móvil

recorrerá el espacio e_1 a la velocidad v_1, en tanto que un segundo móvil, que parte y se detiene simultáneamente, recorrerá el espacio e_2 a la velocidad v_2. Diremos entonces que hay comprensión operativa de la duración si el niño capta que la duración α_{e_1/v_1} es la misma que la duración α_{e_2/v_2}, porque la relación de los espacios recorridos y las velocidades sigue siendo invariable: $e_1/v_1 = e_2/v_2$. Para formular la cosa cualitativamente, basta con que el sujeto, escogiendo así el espacio recorrido e_1 como índice común de la duración α y de la velocidad v_1, comprenda que la diferencia de los espacios recorridos $e_2 - e_1 = e'_1$ queda compensada por la de las velocidades $v_2 - v_1 = v'_1$, puesto que esta diferencia de las velocidades v'_1 se mide precisamente por la de los espacios, e'_1 (c. – a – d. $v'_1 = e'_1$). De allí queda expresado logísticamente:

(5) $\alpha_{e_1/v_1} = \alpha_{e_2/v_2}$ puesto que $e'_1 \times (-v'_1) = 0$

Esas duraciones α, B, γ, etc., así definidas se encajan entonces según el modo de adición de las clases o partidas, es decir, del encaje de las partidas, en totalidades jerárquicas:

(6) $\alpha + \alpha' = \beta$; $\beta + \beta' = \gamma$; $\gamma + \gamma' = \delta$; . . . etc.

En suma, definir las duraciones como espacios recorridos relativos a las velocidades (o trabajos relativos a las potencias) equivale a definirlas nuevamente como intervalos entre acontecimientos instantáneos sucesivos, pero con la diferencia de que el intervalo esta vez es concebido en función de su contenido, es decir de las acciones o movimientos mismos cuya coordinación constituye el tiempo.

III. No se ha hablado del tiempo métrico en lo anterior (I y II). Desde el punto de vista logístico, la medida del tiempo se explica fácilmente en correspondencia exacta con lo que hemos visto antes de la constitución del número: la iteración de la unidad de duración resulta de la fusión operativa del agrupamiento del encaje de las duraciones (análogo al del encaje de las clases) con el de la seriación de las sucesiones (análoga a la de las relaciones asimétricas). Pero no hay que confundir esta fusión operativa con la complementaridad descrita con el número II. En el sistema del tiempo cualitativo, las dos clases de operaciones son, en efecto, tan sólo complementarias, es decir, unas pueden deducirse de las otras, pero ni unas ni otras pueden ser efectuadas simultáneamente en el mismo agrupamiento: si A, B y C son tres acontecimientos sucesivos, α la duración transcurrida entre A y B y α' entre B y C, se pueden o bien seriar las sucesiones de acontecimientos, pero

entonces el orden ABC sólo es exacto por oposición a BAC, etc. (adición serial no conmutativa), o bien adicionar las duraciones, y entonces se tiene $\alpha' + \alpha = \beta$ así como $\alpha + \alpha' = \beta$ (adición no serial conmutativa), pero no se pueden reunir las dos adiciones en una sola sin salirse del tiempo cualitativo. Por lo demás es evidente, y casi huelga precisarlo, que si la adición conmutativa de las duraciones puede invertir su orden, ello es simplemente porque el pensamiento tiene el poder de saltar de una duración a otra para reunirlas, mientras mantiene constante el orden de las sucesiones. Pero las duraciones cualitativas son tan poco móviles que cada una sólo es comparable a las totalidades de diversos grados de las que forma parte, no a las duraciones siguientes ni a las precedentes. En efecto, esas operaciones cualitativas pasan por alto la comparación de las partes sucesivas entre ellas: se tiene $\alpha < \beta$; $\beta < \gamma$; etc., porque $\alpha + \alpha' = \beta$; $\beta + \beta' = \gamma$, etc., pero no se sabe nada de las relaciones entre α y α', β', γ', etc.

Por lo contrario, lo propio del tiempo métrico es la igualación de las duraciones sucesivas, $\alpha = \alpha' = \beta' = \gamma'$, etc., por repetición de la duración inicial α escogida como unidad. En este caso, el encaje (6) permite la enumeración de las unidades, pues si $\alpha = \alpha'$, entonces $\beta = 2\alpha$, $\beta = \alpha + \alpha'$. El encaje (6) se transforma pues en:

(7) $$\alpha + \alpha\ (= \alpha') = 2\alpha\ (= \beta);$$
$$2\alpha\ (= \beta) + \alpha\ (= \beta') = 3\alpha\ (= \gamma); \ldots \text{ etc.}$$

Pero, ¿cómo es posible esta igualación de dos duraciones sucesivas? En efecto, es claro que, salvo en el caso de la igualación de dos duraciones sincrónicas, no existen congruencia temporal, como existe una congruencia espacial por aplicación de un elemento sobre el otro. Para igualar la duración α a la duración siguiente α', se trata, pues, de definir α no por el intervalo entre dos acontecimientos sucesivos, como en (4), sino por su contenido, es decir, por un espacio recorrido a cierta velocidad, sea $\alpha_{e,v}$ como en (5) y en (6). Además se trata de poder reproducir ese movimiento, es decir, de encontar, por un nuevo desplazamiento, un nuevo espacio e' igual a e, recorrido a una misma velocidad v' igual a v. Así en el ejemplo de los recipientes del capítulo II el sujeto debe comprender, para igualar dos duraciones sucesivas, que el agua que corre a la misma velocidad dará lugar a una misma diferencia de niveles. En el caso del reloj de arena (cap. VII) la situación es análoga (caída de la arena), y en el caso del reloj, es el movimiento de la manecilla el que debe mantenerse uniforme para dar lugar a desplazamientos iguales, sobre la carátula. Así pues, de manera general, habrá igualdad entre las dos duraciones α y α':

(8) $\alpha_{e,v} = \alpha'_{e',v'}$ si $e' = e$ y $v' = v$.

De manera aún más general, se pueden igualar las duraciones de dos "trabajos" sucesivos r y r' (siendo el trabajo el desplazamiento de una fuerza, por ejemplo la caída de cierta cantidad de agua, cap. II) si se ejecutan a la misma "potencia" (siendo la potencia el trabajo relacionado con el tiempo, por tanto la velocidad multiplicada por la fuerza, puesto que un desplazamiento relacionado con el tiempo es una velocidad). En ese caso, pues, se tiene:

(8 *bis*) $\alpha_{r,p} = \alpha'_{r',p'}$ si $r' = r$ y $p' = p$

Este segundo caso (8 *bis*) es más general que el caso (8), en lo que concierne a la medición del tiempo, pues se aplica así, como lo hemos visto en II, al tiempo psicológico. En cuanto al tiempo físico, vuelve exactamente a lo mismo, puesto que basta con simplificar la relación r/p suprimiendo la fuerza al numerador y al denominador para volver a encontrar la relación e/v.

Ahora bien, esas operaciones suponen relaciones totalmente nuevas entre la duración o sistema de intervalos y el orden de las sucesiones, es decir, precisamente, que hay una síntesis operativa y ya no solamente complementaridad. En efecto, en tanto que en el tiempo cualitativo las duraciones están encajadas de una manera rígida unas en otras y el orden de sucesión es dado sin permutación posible, conservando sólo la mente la suficiente movilidad para desenrollar este orden en los dos sentidos o para reunir las duraciones independientemente de las sucesiones (conmutatividad), en el caso del tiempo métrico, al contrario, la igualación de las duraciones sucesivas permite hacer circular libremente en el tiempo una duración tipo cuya identidad se ha vuelto independiente del orden de las sucesiones reales. En ese caso, la única diferencia entre una unidad α y otra unidad α es que una de las dos precede a la segunda en el orden de la numeración, pero este orden es vicario en el sentido en que si se cuenta la segunda en primer lugar, se convierte en la primera. Así pues, se puede decir que la adición métrica $\alpha + \alpha = 2\alpha$ es al mismo tiempo serial y conmutativa, y que su carácter serial no le impide ser conmutativa, puesto que se trata de un orden vicario.

En resumen, en el dominio del tiempo, como en todos los demás dominios espaciales y físicos, la medida aparece como una síntesis de los dos sistemas fundamentales de operaciones: las de desplazamiento y las de partición. En efecto, recordemos que el número constituye una síntesis del encaje de las clases con la seriación de

las relaciones asimétricas. Ahora bien, cuando las operaciones lógico-aritméticas son reemplazadas por las operaciones espacio-temporales y así el encaje de las clases se convierte en partición o encaje de las partes en totalidades jerárquicas y la seriación de las relaciones se vuelve sucesión o colocación espacio-temporal (comprendido el cambio de lugar o desplazamiento), la medida resulta de la sustitución posible de las partes entre sí, gracias a su desplazamiento o al de una parte tipo escogida como medida común. En el caso del tiempo, la duración-unidad es, en efecto, la de un movimiento de velocidad constante que se reproduce a voluntad, es decir que se desplaza en el tiempo para sincronizarlo con las duraciones parciales por medir.

Ahora bien, psicológicamente esta construcción converge exactamente con el avance de la mente en su constitución de una métrica temporal. Para el niño, la dificultad está en admitir que una duración parcial cualquiera, por ejemplo el tiempo necesario para que escurra el agua entre dos niveles, en los recipientes de los capítulos I y II, sea igual a otra duración no sincrónica (sin lo cual habría identidad cualitativa y no igualdad métrica), sino anterior o ulterior. Así pues, se trata de admitir que una duración cualitativamente ligada con acontecimientos o movimientos precisos pueda separarse de ese contexto cualitativo y reproducirse tal como es en otro contexto, que aún no existía cuando la primera duración y que suprime la existencia del primero durante la segunda. En efecto, hemos visto la repugnancia de los pequeños a efectuar ese género de igualición (cap. II, §3). Es como si se les pidiera considerar como equivalentes una hora de juego, que es una duración llena de movimiento, y una hora de cálculo: ¿en qué puede ser comparable la primera a la segunda, en tanto que el trabajo no había comenzado, y cómo reducir la segunda a la primera cuando los juegos ya han terminado? Sin embargo, éstas son dos unidades iguales aunque sucesivas, pero a condición de vaciarlas de su contenido y de relacionarlas con el movimiento de un reloj que avanza de manera parecida en los dos casos y que hasta habría marcado dos horas si la segunda hubiese precedido a la primera.

Quedaría por comprender cómo se constituye la noción de un movimiento de velocidad uniforme, puesto que acabamos de ver que esta noción es indispensable para la construcción de una métrica temporal. Ahora bien, puede verse desde el principio el círculo en que parece entrar el problema: si la medida del tiempo implica una velocidad uniforme, ¿cómo comprender que una velocidad se conserve sino comprobando que dos espacios iguales

son recorridos en dos duraciones sucesivas también iguales? Por tanto, ¿cómo juzgar de un movimiento uniforme sin métrica temporal? La cuestión psicogenética aquí planteada es tanto más interesante cuanto que el círculo es el mismo en el terreno de la medida científica del tiempo: el movimiento de los relojes se basa en la regularidad de los movimientos de la naturaleza, del isocronismo de las pequeñas oscilaciones, de la periodicidad majestuosa de los movimientos celestes, pero ¿qué sabríamos de la cronología natural sin nuestra cronometría? [9] En realidad, y ello es muy significativo de la marcha de la mente al nivel de la organización operativa progresiva, el descubrimiento de la conservación de las velocidades uniformes por el niño y el de la medida del tiempo son simultáneos y proceden de las mismas operaciones. Ello es lo que hemos tratado de establecer en otra parte (en la obra titulada: *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*).

IV. Esta nueva correlación entre la construcción de la idea de velocidad y las de la noción del tiempo conduce a examinar ahora cómo se efectúa psicológicamente el agrupamiento operatorio de las relaciones temporales, así como la elaboración de los tres atributos fundamentales del tiempo racional: su homogeneidad, su continuidad y su uniformidad.

Ahora bien, así como nos ha parecido que el tiempo intuitivo se explicaba por el carácter egocéntrico e irreversible del pensamiento del pequeño, asimismo la construcción operatoria del tiempo no es más que el producto de una puesta en relaciones reversibles. La reversibilidad del pensamiento se marca, en efecto, por la inversión de dos clases de tendencias, o si se prefiere, por la descentración de dos clases de centración. Por una parte, como el pensamiento tiende naturalmente a seguir el curso de la acción misma, la reversibilidad consistirá en aprender a remontarla: de allí el desarrollo de las operaciones de orden o de sucesión que hacen corresponder a la operación directa de descenso (prolongando la anticipación intuitiva) la operación inversa de retorno, prolongando la reconstitución esbozada desde la intuición. Por otra parte, en tanto que el punto de vista propio constituye una centración privilegiada, la reversibilidad, en el dominio de las relaciones simétricas, conduce a la reciprocidad de los puntos de vista: de allí el desarrollo de la sincronización y de la coordinación de las duraciones propias de los movimientos de distintas velocidades. En resumen, desenrollar el tiempo en los dos sentidos, descubriendo que el presente no es más que una instantánea to-

[9] Véase G. Juvet, *La structure des nouvelles théories physiques*, París, Alcan, 1935.

mada sobre un proceso continuo, y coordinar en un solo todo las trayectorias múltiples, que se entrelazan y hacen de cada instantánea un medio común de innumerables acontecimientos simultáneos, tales son los dos resultados de esta descentración que, del tiempo egocéntrico, desemboca en el agrupamiento reversible.

Ya en el plano cualitativo, las operaciones temporales alcanzan así dos resultados notables por sí solos: hacen al tiempo homogéneo y continuo. En cambio, las operaciones métricas son necesarias para asegurar a la duración un desenvolvimiento uniforme (uniforme al menos para las pequeñas velocidades que caracterizan nuestro medio de acción habitual).

El tiempo homogéneo es un tiempo común a todos los fenómenos y se opone así al tiempo local de la intuición inicial. Pero la homogeneidad no implica la uniformidad de las duraciones sucesivas: el tiempo podría ser común a todo el universo, aun si su flujo se acelerara o se hiciera más lento sin cesar, y aun si variara de una época a otra. Por tanto, es claro que la homogeneidad del tiempo es obra de las sincronizaciones y otras operaciones cualitativas de coordinación temporal de los movimientos. En cambio, como esas operaciones se limitan a encajar una duración parcial α o α' en una duración total β, en la forma $\alpha + \alpha' = \beta$, $\beta + \beta' = \gamma$, etc., siguen siendo incapaces de asegurar la uniformidad de las duraciones sucesivas, puesto que sin operación métrica no se sabe nada de las relaciones entre α y α', β', etc., que pueden ser $>$, $<$ o $=$.

En cuanto a la continuidad del tiempo, es notable que no sea admitida en absoluto, en todos los niveles del desarrollo mental, así como la homogeneidad misma: para los pequeños, en efecto, el tiempo es discontinuo así como local, puesto que cada tiempo se detiene con el movimiento. Por ejemplo, la edad sigue siendo la misma para los adultos que ya no crecen; una piedra tiene edad si crece, pero ya no tiene edad desde que deja de crecer, etc., Sólo con el tiempo operativo llega a ser concebida la duración como un flujo continuo y, lejos de ser intuitiva, la continuidad temporal aparece como el resultado de una verdadera construcción. ¿En qué consiste esta construcción? No es más que el sistema de los encajes cualitativos mismos, que llegan a cortar la duración según cualquier distribución, con la seguridad de poder proseguir siempre la partición indefinidamente. Es cierto que las diversas concepciones de lo continuo que nos ofrece la topología recurren a la cantidad extensiva (es axioma de Dedekind, el de Cantor o la noción de los puntos de acumulación, por ejemplo) o aun métrica (el axioma de Arquímedes). Pero, puesto que, sin admitirlo al

principio, la mente llega a concebir el tiempo como continuo, es necesario que construya un continuo cualitativo (cantidad intensiva) apoyándose sobre los encajes de la proposición (6) antes de que éstos den lugar a una cuantificación matemática.

Nos queda la uniformidad del flujo continuo propio de la duración. En este tercer punto, como las operaciones cualitativas son impotentes, puesto que la idea de un desarrollo uniforme de la duración está ligada a la de una velocidad, uniforme también, hay que esperar la constitución de una métrica temporal para la elaboración de esas dos nociones solidarias. Sólo que, como en el dominio del tiempo, así como en todos los que hasta aquí hemos estudiado (número, cantidad de materia, peso y volumen físico) las operaciones métricas y extensivas se constituyen en cuanto se ha logrado el agrupamiento de las operaciones cualitativas o intensivas, y la uniformidad de las operaciones es prácticamente reconocida en correlación inmediata con su homogeneidad y su continuidad.

Tal es, pues, la obra de la reversibilidad del pensamiento en su descentración progresiva, en la doble dirección del desenvolvimiento de las sucesiones o asimetrías en los dos sentidos posibles, y de la reciprocidad de los puntos de vista simétricos: un agrupamiento general, a la vez cualitativo y métrico, de las relaciones temporales, asegura al tiempo su unicidad homogénea (a nuestra escala), su continuidad y su uniformidad (también a nuestra escala). Como profundamente lo ha sentido Kant, el tiempo no es un concepto, es decir una clase de objetos múltiples, sino un esquema único, es decir una forma de conjunto común a todos los objetos o, si se prefiere, un objeto formal o una estructura. Sólo que, por el hecho de que el tiempo no es una clase lógica, Kant llegaba a la conclusión de su naturaleza intuitiva (véase cap. II, §2): sería entonces una "forma *a priori* de la sensibilidad", como el espacio, contrariamente a las categorías del entendimiento y al esquematismo del número. Ahora bien, el análisis genético nos ha llevado a una visión totalmente distinta, puesto que sólo el desarrollo de un mecanismo operativo llega a constituirlo bajo la forma de un esquema total y único, y ese mecanismo presenta la misma forma de agrupamientos y de grupos que las realidades lógico-aritméticas. La única diferencia es que no se trata precisamente de operaciones lógicas (encaje de clases o seriación de relaciones) o aritméticas, que afecten la relación entre objetos invariantes, sino de operaciones infralógicas (particiones y desplazamientos), es decir de las que intervienen en la construcción misma de los objetos, de los objetos encajados los unos en los otros, hasta la constitución de este

objeto total que es el universo espacio-temporal.[10] Por ello el tiempo, como decía Kant, forma un objeto único o una de las estructuras de este objeto único, pero ello no contradice en nada su naturaleza operativa. La situación es, naturalmente, la misma en lo que concierne al espacio, pero no es nuestro propósito ocuparnos de esto aquí.

III

Para definir, finalmente, lo que es el tiempo psicológico, hemos podido verificar que no sólo es intuitivo, como alguien ha sostenido irresponsablemente, sino que las mismas operaciones se vuelven a encontrar allí exactamente, puesto que la duración vivida pone en acción una sucesión indefinida de comparaciones, conscientes o inconscientes, que proceden, de manera continua, de las regulaciones perceptivas o intuitivas en el agrupamiento operatorio propiamente dicho.

La seriación de las instantáneas, para empezar, es tan esencial al tiempo psicológico como al tiempo físico. La célebre imagen de la corriente de la conciencia no podría hacernos olvidar, en efecto, que a cada momento particular de ese flujo interior nos encontramos en presencia, no de un punto sobre una línea sino de un estado múltiple y complejo, resultante de un enorme cruce de corrientes distintas. Se puede estar a la vez contento de su trabajo, inquieto por una situación política, confiado en la espera de las noticias de un pariente, etc., y cada porción del continuo temporal interior aparece como un tejido de acontecimientos simultáneos, como una "instantánea" en el sentido en que se emplea esta palabra en la fotografía de un sistema físico cualquiera. Reconstituir una serie de acontecimientos internos será siempre, pues, construir una co-seriación.

Pero en lo que hace a las duraciones es donde el carácter operativo del tiempo escapa más a menudo de todo análisis, a causa de la confusión vulgar de las operaciones cualitativas con la intuición, cuando son implícitas, o con la métrica cuando son explícitas: como la duración interior no comporta habitualmente ninguna métrica, se imaginan algunos, entonces, que ello ocurre también con las operaciones generales de encaje. Sin embargo, es evidente que, en la medida en que se pueden seriar los acontecimientos internos O, A, B, C, etc., no se dan, por ello mismo, las duraciones

[10] Para la cuestión de las operaciones infralógicas o espacio-temporales véase *Le développement des quantités chez l'enfant*. Conclusiones.

α (entre O y A), α' (entre A y B), β' (entre B y C), etc. Ahora bien, sin poder evaluar esas duraciones mediante números ni juzgar si son uniformes, y sin conocer siquiera qué relaciones existen entre α, α' y β', siempre se sabrá que $\alpha + \alpha' = \beta$ (siendo β la duración entre O y B); $\beta + \beta' = \gamma$ (entre O y C); etc. Por tanto que $\alpha < \beta < \gamma$ . . ., etc., es decir, que esas duraciones encajan las unas en las otras. Alguien dirá que es éste un conocimiento bien mezquino. Pero basta para toda la lógica de las clases. Y, sobre todo, este conocimiento es el que, junto a la seriación de las instantáneas, permite al niño construir el tiempo físico antes del conocimiento de las horas y de los minutos.

Pero aún hay más. Estas duraciones vividas no son simplemente intervalos, y al respecto ha insistido atinadamente Bergson: son: "la materia misma de la realidad"; sólo que, lejos de oponerlas a las duraciones físicas, ese contenido real de los intervalos no puede concebirse más que de modo análogo para el tiempo psicológico y para el tiempo exterior: es (cf. prop. 5) un "trabajo" relacionado con la potencia o la actividad (la cual comprende la velocidad). Ciertamente, no es un espacio recorrido, puesto que la vida interior no está espacializada, ni, en general, un trabajo mensurable, puesto que no cuentan las ideas que uno concibe, ni las percepciones que allí se encuentran; pero es un trabajo que se puede evaluar en + o en −. "El tiempo es creación o no es absolutamente nada", ha dicho también Bergson, y ello es la verdad misma, pero con la condición de precisar que el trabajo espiritual no se traduce en duración, como el "trabajo" físico, más que en relación con su potencia (y por tanto, con su rapidez). Que esta traducción vaya acompañada de errores sistemáticos bien conocidos, según los cuales, el trabajo rápido o intenso parece corto durante el instante vivido, y largo en la retrospección, es algo obvio, pero esas ilusiones se corrigen en parte, y gracias precisamente a las comparaciones operativas que la inteligencia efectúa sin cesar y casi automáticamente.

Las operaciones del tiempo psicológico se limitan en general a lo cualitativo puro. Pero, ¿no existe una métrica temporal interna? Las imágenes más bellas en que abunda la obra de Bergson están tomadas de la música y, cuando ese maestro de la introspección quiere explicar lo que la duración creadora comporta de irreductiblemente intuitivo e irracional, se expresa en términos de melodía, de ritmo y de sinfonía. Pero la música es precisamente la matemática interior, y mucho antes de que Pitágoras hubiese descubierto las proporciones simples inherentes a los acordes armoniosos, el pastor antiguo, cantando sus melopeas o tocando un aire

con su flauta, construía gamas, y sabía, sin nombrarlas, que una blanca vale dos negras y que una negra vale dos corcheas. El ritmo musical es, puede decirse, la más directamente intuitiva de las métricas temporales y ciertamente no es desde el mundo exterior desde donde se ha impuesto a nosotros.[11] Lo mismo puede decirse de los tiempos largos o cortos que califican la articulación del lenguaje común, y, sobre todo, de la versificación: ahora bien, tampoco aquí fue el teórico sino el aedo el que inventó las "métricas" de la poesía, excluyendo así, de antemano, toda contradicción entre la aritmética elemental y la expresión de los ritmos de la vida interior. Encuéntrase allí un bello ejemplo de la continuidad que une los ritmos perceptivos a la operación temporal espontánea.

Por tanto, se puede concluir en la generalidad de las operaciones que caracterizan el tiempo en todas sus formas, y en el parentesco fundamental del tiempo psicológico y del tiempo físico: ambos son coordinaciones de movimientos de diferentes velocidades, ya se trate de recorridos por el espacio exterior o de acciones en parte internas, y ambos dan lugar a los mismos "agrupamientos" de partida. Ello, por cierto, es obvio, puesto que ambos tienen el mismo origen, derivándose uno y otro del tiempo práctico o sensori-motor que se apoya a la vez sobre las relaciones entre los objetos y sobre la acción propia. A medida de la diferenciación del universo exterior y del mundo interior, se diferencian a cambio, pero apoyándose el uno sobre el otro, en una interacción continua y necesaria.

Que el tiempo psicológico utiliza el tiempo físico para desarrollarse es algo evidente, puesto que la coordinación de las velocidades de las acciones supone trabajos efectuados, y porque todo trabajo se inserta, tarde o temprano, en el mundo exterior. Y de hecho, la memoria propia es una memoria de las cosas y de las acciones desplegadas en el exterior, tanto o más que de los estados interiores. Pero que el tiempo físico implica el tiempo psicológico no es menos claro: la sucesión de los fenómenos sólo es accesible relativamente a un observador que los supere y que, por uno u otro medio, llegue a restablecer el pasado cuando ese pasado ya no está allí. Stueckelberg, que ha consagrado un reciente estudio al problema del tiempo, hasta ha tratado de demostrar que, como el tiempo mecánico sigue siendo reversible y el de la termodinámica

[11] En un sugestivo artículo intitulado "Sur les opérations de la composition musicale" (*Archives de Psychologie*, vol XXVII, p. 186), M. A. Mercier ha tratado de descubrir dos "grupos" fundamentales, el de los sonidos y el del ritmo, en la técnica musical.

así como el de la microfísica están sujetos a fluctuaciones, no se podría estar seguro del sentido de orientación del tiempo físico más que poniendo las trayectorias exteriores en correspondencia con una sucesión de recuerdos, ya que sólo el tiempo de la memoria psicológico-biológica está orientado de manera unívoca. Es interesante ver a un físico invocar así el tiempo psicológico en calidad de apoyo más sólido que el tiempo físico, como si la memoria fuese una registradora exacta y automática de recuerdos,[12] en tanto que los psicólogos, sabedores de la parte de reconstrucción activa que interviene en todo acto de memoria, y de reconstrucción que se funda precisamente sobre los acontecimientos del mundo exterior, se verían tentados a escoger el tiempo físico como apoyo del tiempo interior. Seguramente, la verdad es que las series físicas y psicológicas se apoyan las unas sobre las otras, porque unas y otras son reconstituciones de orden causal. En ambos casos, el tiempo es una coordinación de los movimientos; así pues, su sentido de orientación no podría ser definido más que en función de las conexiones causales, puesto que las causas necesariamente son anteriores a los efectos. Ahora bien, si la causalidad es el sistema total de las operaciones que permiten vincular los acontecimientos físicos unos con otros, es claro que para establecer experimentalmente una operación causal se trata de poner en relación las medidas sucesivas que se toman y, por consiguiente, de recu-

[12] Véase Stueckelberg, "La notion de temps", *Disquisitiones Mathematicae et Physicae* (Bucarest), 1942, pp. 301-317, sobre todo las pp. 302-303. En analogía con las operaciones de encaje de las duraciones en tanto que agrupamiento cualitativo, que habíamos descrito en dos comunicaciones a la Société de Physique de Genève (véase "C. R. des séances", vol. 58, 1941, pp. 21 y 24), Stueckelberg ha concebido el tiempo psicológico como un encaje de conjuntos de recuerdos, y según él, este encaje presenta la estructura característica de la geometría afín. Cada sub-conjunto de la sucesión $A < B < C \ldots$ quedaría así definido no sólo por los recuerdos conservados de esta época, por ejemplo por los recuerdos de C, sino también por los recuerdos que en C se debían conservar de B y de A. La clase menos general A no comprende, pues, más que los recuerdos más antiguos (porque no comportan recuerdos de recuerdos), luego las clases cada vez más generales B, C, etc., comprenden, aparte de los recuerdos directos, recuerdos de recuerdos a diversos grados. De dos intervalos, el que tiene el pasado más grande es, pues, el más reciente, y de allí el carácter unívoco de este "reloj psicológico". Pero, por una parte, nosotros no vemos ninguna razón para hacer intervenir aquí la geometría afín, cuyo grupo fundamental supone la conservación de las paralelas, la de las relaciones anarmónicas, etc., que no tienen nada de psicológico: el "agrupamiento" de adición lógica de las clases o de la aparición infralógica basta, pues, para asegurar por completo el encaje de las duraciones. Por otra parte, es posible preguntar qué son los "recuerdos de recuerdos", si no operaciones que reconstituyen las acciones pasadas, entre otros medios, por sus resultados: así pues, el tiempo psicológico supone, en parte, el tiempo físico en lugar de fundarlo unívocamente, como lo piensa Stueckelberg.

rrir a la memoria o a los modos de reconstitución propios del tiempo psicológico. En ese sentido, el tiempo físico implica el tiempo psicológico: sólo hay coordinación de movimientos exteriores relativamente a la coordinación de las acciones del observador, y viceversa.

En cuanto al tiempo de la relatividad, lejos de constituir una excepción a ese esquema general,[13] más que ningún otro parece como una coordinación de los movimientos y de sus velocidades. Recordemos, para empezar, que en ningún caso llega a invertir el orden de los fenómenos en función de los puntos de vista: si A es anterior a B, desde cierto punto de vista, no será jamás ulterior a B, desde otro punto de vista, sino si acaso simultáneo. Los retoques aportados a la noción del tiempo por la mecánica einsteiniana sólo se aplican, por tanto, a la no-simultaneidad a distancia, y, por consiguiente, al hecho de que las duraciones se dilatan a grandes velocidades. Ahora bien, una y otra de tales consecuencias son obvias si se define la relación de simultaneidad como el caso límite de la sucesión, resultante de la composición de dos movimientos de señal, orientados en sentido inverso y cuyas relaciones de sucesión, por consiguiente, se anulan la una a la otra (prop. 2 *bis*). Así pues, la simultaneidad siempre será relativa al instrumento, orgánico o físico (ojo y movimientos de la mirada, o señales ópticas etc.), de transmisión: ahora bien, como la velocidad relativa de la luz es constante y constituye así una especie de absoluto, en el caso de las grandes velocidades la simultaneidad dependerá de los movimientos recíprocos del observador y del fenómeno observado, así como de su distancia. Y, por el hecho mismo de que las simultaneidades serán relativas a las velocidades, la medida de las duraciones también dependerá de la coordinación de esas mismas velocidades. El tiempo relativista no es, por tanto, más que una extensión a las grandes velocidades y, en el caso particular de la velocidad relativa de la luz, de un principio válido desde los estadios más humildes de la formación del tiempo físico y psicológico, desde la génesis del tiempo en el niño pequeño.[14]

[13] Es significativo a este respecto que Bergson, en lugar de aplaudir el hecho de que el tiempo de Einstein introduzca en física un modelo más próximo del tiempo psicológico (íbamos a decir del tiempo bergsoniano) que el de Newton, se haya esforzado, por el contrario, en combatir la relatividad en una refutación por cierto muy discutible, como si el tiempo relativo debiera reservarse tan sólo a la vida, *mental o biológica*.

[14] Se nos perdonará que no insistamos, en un libro dedicado a la formación de las intuiciones temporales del niño, en el tiempo microfísico, que se caracteriza por una relación entre los cambios de estado y la energía total ($\delta t = \partial\psi/H\psi$). En otro lugar volveremos a esas relaciones con la génesis del tiempo macrofísico.

ÍNDICE

Prólogo 9

Primera Parte

LAS OPERACIONES ELEMENTALES: TIEMPO Y MOVIMIENTO

I. El orden de los sucesos 14
II. La duración de los intervalos 45

Segunda Parte

EL TIEMPO FÍSICO

III. La sucesión de los acontecimientos percibidos 95
IV. La simultaneidad 111
V. La igualación de las duraciones sincrónicas y la transitividad de las relaciones de igualdad de tiempo 135
VI. El encaje de las duraciones y la transitividad de las relaciones de desigualdad de tiempos 154
VII. La aditividad y la asociatividad de las duraciones 172
VIII. La medida del tiempo y el isocronismo de las duraciones sucesivas 185

Tercera Parte

EL TIEMPO VIVIDO

IX. La noción de la edad 213
X. El tiempo de la acción propia y la duración interior.. 242
Conclusiones 271